

زراعت عمومی

بر اساس کتاب زراعت عمومی
مولف: کمال سادات اسمعیلان
انتشارات دانشگاه پیام نور

کانال گیاه پزشکی کشور
@plantprotection1

جایگاه درس

- درس زراعــت عمــومی بــه ارزش 3 واحــد جــزء دروس اصلی رشته اقصاد کشاورزی در مقطع کارشناسی میباشد.

هدف کلی درس

- هدفهای ارائه این درس به دانشجویان رشته اقتصاد کشاورزی عبارتند از:

1. شناخت و طبقه بندی گیاهان زراعی از نظر فصل رشد، طول عمر، هدف تولید و ...
2. تاثیر عوامل محیطی در رشد و نمو و تولید مثل گیاهان زراعی.
3. شناخت مراحل و چگونگی آماده سازی بستر بذر، عملیات کاشت، داشت و برداشت محصولات زراعی.

فهرست درس

فصل اول

کلیات و تعاریف

مقدمه

- تولید غذا، پوشاك و سوخت همواره در طول تاریخ مهمترین مساله مورد توجه جوامع انسانی بوده است. تولیدات گیاهی، اساس تامین غذا را تشکیل می‌دهند، بطوری که جیره غذايي بسیاری از مردم تقریبا بر مصرف مستقیم فرآورده‌های گیاهی متکی است. حتی گوشت و فرآورده‌های دامی نیز که گاهی به جیره غذایی افزوده می‌شوند از تولیدات گیاهی منشاء می‌گیرند. تولید الیاف نیز مستقیما و یا به طور غیرمستقیم به گیاهان زراعی وابسته‌اند. در بسیاری از کشورهای فقیر و توسعه نیافته برای مصارف پخت و پز و تولید گرما عمدتا از گیاهان به عنوان سوخت استفاده می‌شود.

برگشت به فهرست درس

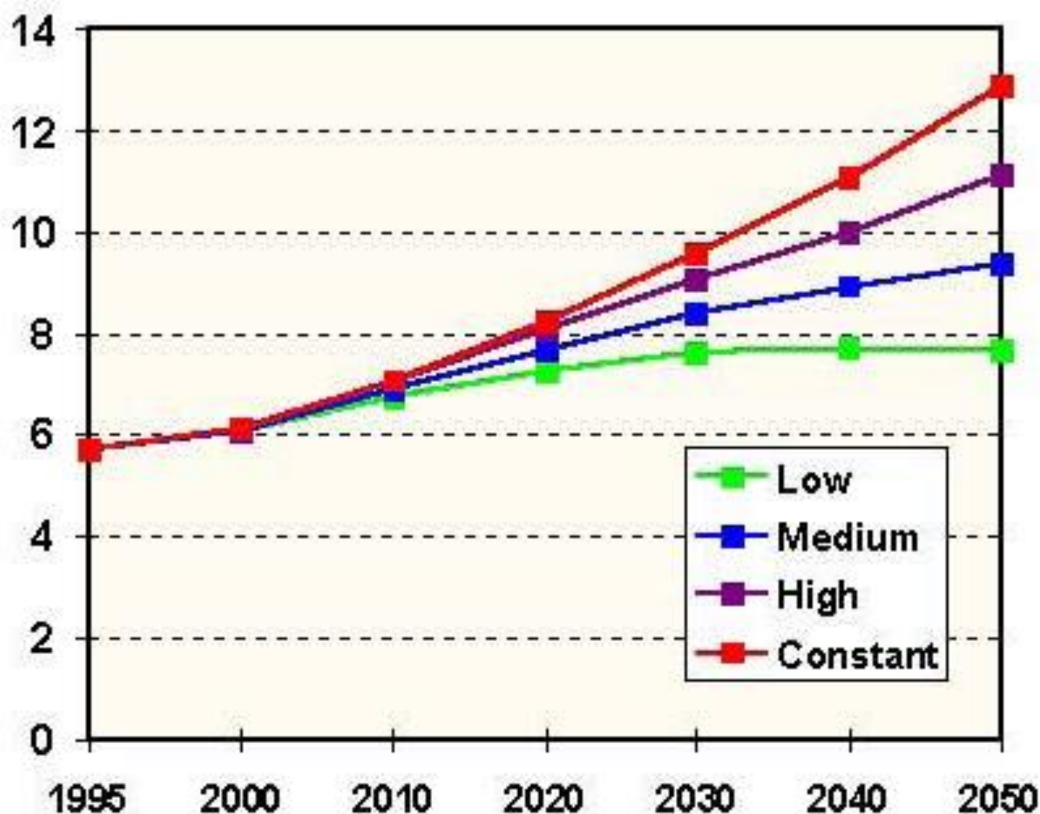
زراعت عبارت است از:

- **علم و فن کشت و کار و بهره‌برداری از آب و خاك و گیاه.**
- آشنائی با تکنیك‌های صحیح و علمی زراعت به ما کمك می‌کند تا از منابع آب و خاك کشور در جهت تامین تولیدات گیاهی مورد نیاز جامعه به نحو مطلوب بهره‌برداری کنیم. در غیر این صورت اعمال فشار در زمینه تولیدات گیاهی و متوسل شدن به روشهای ناصحیح و بهره‌برداری بیش از حد از منابع طبیعی، نه تنها کمکی به خود اتکایی کشور نمی‌کند بلکه خسارت‌های جبران‌ناپذیری بر محیطزیست وارد می‌آورد.

برگشت به فهرست درس

روند رشد جمعیت

- یکی از شاخص‌های مهم برای شناخت روند افزایش جمعیت، ارزیابی زمان دو برابر شدن آن است . در حدود دو هزار سال قبل 250 میلیون نفر روی کره زمین زندگی می‌کردند. تقریبا 1650 سال طول کشید تا این جمعیت دو برابر شد. دومین دو برابر شدن جمعیت کمتر از 200 سال به طول انجامید، به طوری که در سال 1830 میلادی جمعیت ساکن بر کره زمین از مرز یك میلیارد نفر گذشت . از آن پس ، زمان دو برابر شدن جمعیت دائما کوتاه و کوتاهتر شد، تا اینکه پس از گذشت 100 سال (در سال 1930) جمعیت جهان به 2 میلیارد نفر رسید و 45 سال بعد (سال 1975) از مرز 4 میلیارد نفر هم گذشت. هم اکنون جمعیت انسانهای کره زمین در حدود 6 میلیارد نفر است.



- روند افزایش جمعیت در سالهای آینده چگونه است؟
- پیش بینی‌های مختلفی در این مورد انجام شده که هر یك دورنمای خاصی را برای آینده جمعیت جهان ترسیم کرده اند، اما همه آنها بر افزایش چشمگیر جمعیت تاکید نموده اند.

تئوری مالتوس

- در سال 1798 میلادی، مالتوس در مقاله ای با عنوان «ارزیابی جمعیت» اظهار داشت:

رشد جمعیت از ظرفیت‌های تولید مواد غذایی تجاوز می‌کند.

- او بر این باور بود که جمعیت انسان به طور تصاعد هندسی و وسائل تغذیه و معاش او به طور تصاعد حسابی افزایش می یابد. از اینرو بروز فقر و قحطی جهانی را قریب الوقوع می دانست. با این همه با گذشت دویست و چند سال از ابراز عقیده مالتوس قحطی عالمگیر پیش نیامده است.

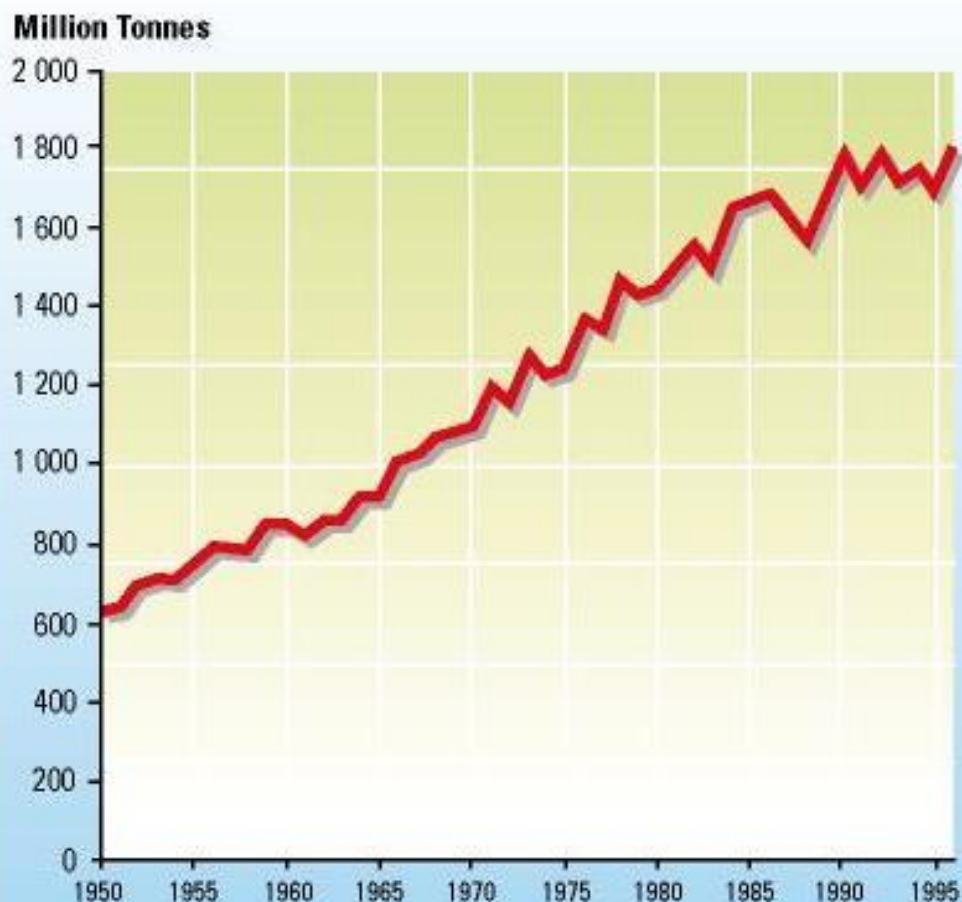
برگشت به فهرست درس



دلایل عدم به وقوع پیوستن تئوری مالتوس عبارتند از:

1. **کاهش رشد جمعیت**
2. **استفاده از ارقام پر محصول اصلاح شده**
3. **بکار گیری روشهای نوین کاشت، داشت و برداشت و نگه‌داری محصولات کشاورزی**

- افزایش چشمگیر عملکرد گندم و برنج در اثر بکارگیری رهنمودهای انقلاب سبز در طی دهه های 1960 و 1970 موجب شد تا غذایی بیشتر برای جمعیتی بیشتر و به قیمت ارزان تر فراهم گردد.علی رغم مشکلات و نابرابری هایی که در توزیع عادلانه غذا در دنیا وجود دارد، ظرفیت دسترسی به پروتئین و کالری به ویژه در کشورهای رو به توسعه افزایش یافته است.

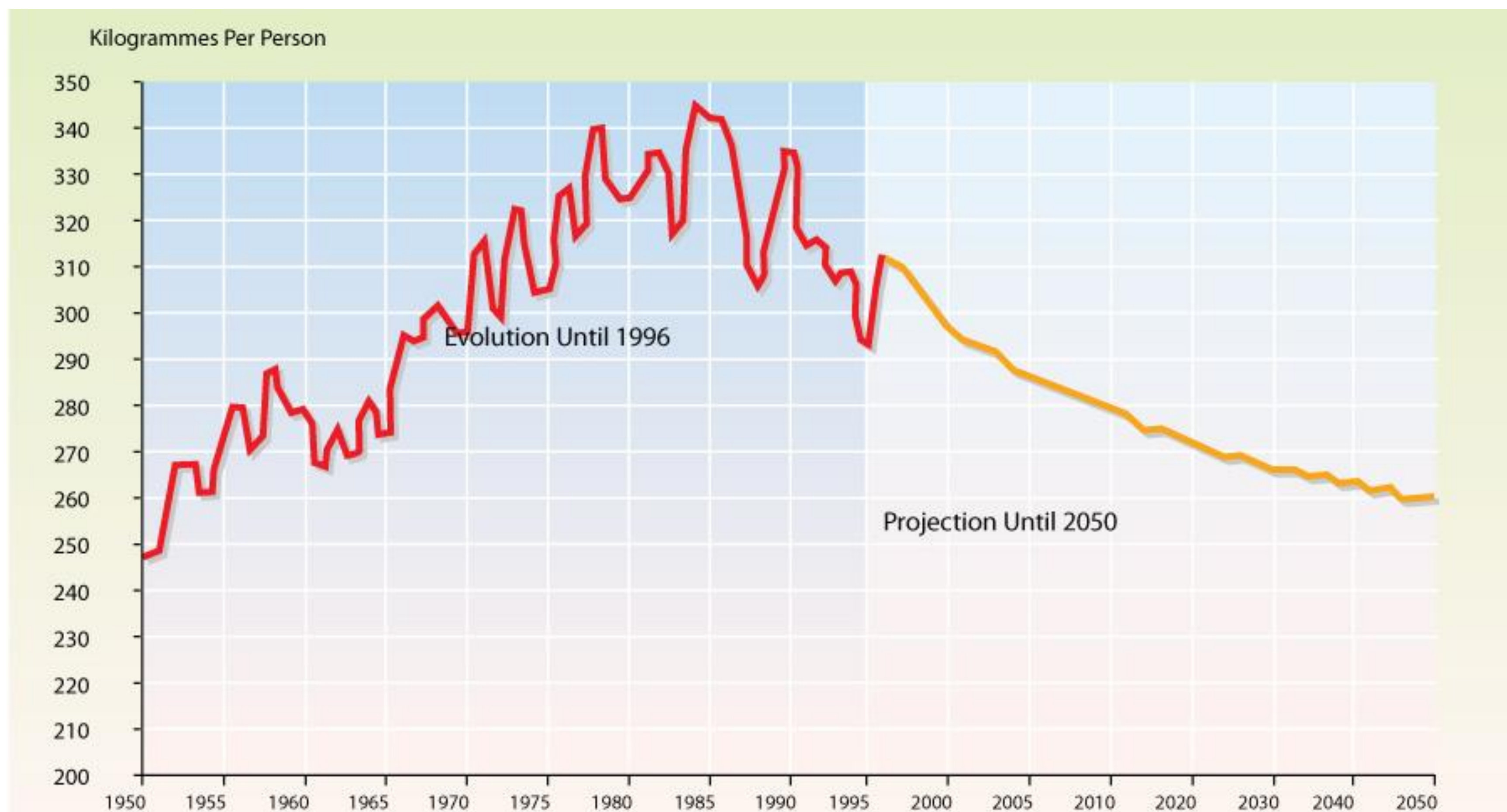


- نمـایش رونـد افـزایش تولید جهانی غلات

برگشت به فهرست درس

- پس از گذشت تقریبا چهل سال از آغاز روند افزایش محصولات غذایی در جهان، این سیر صعودی اندکی نقصان یافته است . بین سال‌های 1950 و 1984 تولید جهانی غلات 6/2 برابر شده است هر چند این روند در سالهای اخیر تداوم نیافته است . پس از این دوره که رشد سالانه تولید غلات 3% بود، به تدریج تا سال 1993 به سطح 1% کاهش یافت .در نتیجه تولید سرانه غلات در این دوره 12% کاهش داشته است.

چگونگی تغییرات میزان تولید سرانه گندم در سالهای مختلف به ازای هر فرد



برگشت به فهرست درس

نیازمندی به سوخت و الیاف

- افزایش جمعیت و ارتقای سطح زندگی، به طور مستقیم بر افزایش تقاضا برای سوخت و الیاف گیاهی نقش داشته است. به طور مثال ضرورت افزایش کمیت و کیفیت منسوجات برای جمعیت اضافی عامل عمده ای است که تقاضا برای الیاف گیاهی را افزایش داده است . علاوه بر این فشار جمعیت موجب شده سطح بهره برداری انسان از جنگل‌ها و مراتع به منظور تامین فراورده های چوبی نظیر کاغذ برای چاپ روزنامه ، الوار و هیزم افزایش یابد.

- برای تضمین امنیت غذایی در قرن آینده حداقل سه استراتژی اساسی زیر می بایست مورد توجه ملل مختلف قرار گیرد:

1- تلاش جهانی در جهت به کار گیری سیستم های کار آمد در تولید غذا، از طریق آموزش ، تحقیقات و سرمایه گذاری کافی.

2- طرح و پیگیری برنامه های کاهش نرخ زاد و ولد بویژه در کشورهای در حال توسعه تا حدی که به سطح جایگزینی جمعیت بینجامد.

3- مدیریت اصولی منابع تولید و استفاده کارآمد از آنها.

کلیات زراعت

- کشاورزی در مفهوم وسیع کلمه به کشت و کار و تولید محصولات زراعی و دامی اطلاق می‌شود.
- علم زراعت فعالیت‌هایی از انسان را در بر می گیرد که به منظور تامین نیازمندی‌های بعضی از گیاهان و در نتیجه بهره گیری از حداکثر قدرت تولیدی آنها انجام می شود. این فعالیت‌ها، علاوه برکاشت و برداشت محصول و حفاظت آن در مقابل آفات، امراض و علف‌های هرز، انطباق عوامل محیطی با عملیات زراعی را نیز در بر می گیرد.

برگشت به فهرست درس



- در حال حاضر برای افزایش محصول سه راهکار قابل تصور است:

1. **افزایش سطح زمین‌های زیر کشت**
2. **افزایش میزان محصول در واحد سطح (افزایش عملکرد)**
3. **افزایش تولید در واحد زمان**

- يك متخصص زراعت بايد تلاش نمايد تا با در نظر گرفتن عوامل مؤثر در توليد که به دو دسته عوامل طبيعی (نور، دما، رطوبت، باد و خشکسالی) و عوامل غير طبيعی (جنگ، حمل و نقل، قيمت، انقلاب و بازار) تقسيم می شوند، شرايط بهره برداری بهينه از عوامل مساعد و مبارزه با عوامل نامساعد را فراهم آورد و با کسب آگاهی از آخرين پيشرفت‌های علم و فن زراعت، تازه‌های اين علم را بين کشاورزان ترويج نمايد.

عملیات اصولی زراعت عبارتند از :

- تهیه و نگهداری بذر گیاه مورد نظر
- از بین بردن علفهای هرز و گیاهان موجود روی زمین
- زیر و رو کردن خاك جهت تهیه بستر بذر
- کاشت بذر و گیاه مورد نظر در فصل و شرایط مناسب رشد هر گیاه
- تامین نیازمندی‌های گیاه از لحاظ آب و مواد غذایی
- حفظ گیاه در مقابل دشمنان طبیعی و رقابت علفهای هرز
- برداشت محصول و نگهداری آن در شرایط مناسب تا زمان مصرف

فصل دوم

گروه بندی گیاهان زراعی

گروه بندی گیاهان زراعی

- با توجه به اینکه گیاهان زراعی خصوصیات مختلفی دارند و برنامه تولید گاهی ممکن است چند هدفی باشد، از این‌رو این گروه بندی‌ها مطلق نیستند و این احتمال وجود دارد که برخی محصولات زراعی در دو یا چند گروه مختلف جای گیرند.

انواع طبقه‌بندی گیاهان زراعی

- مهم‌ترین انواع طبقه بندی گیاهان زراعی به شرح زیر است:

1- طبقه بندی علمی گیاهان
2- بر اساس طول عمر
3- بر اساس وسعت و دامنه کشت
4- بر اساس هدف تولید
5- بر اساس راهکارهای مدیریتی
6- بر اساس عملیات زراعی مشترك
7- بر اساس عکس العمل به طول روز
8- بر اساس طول فصل رشد
9- بر اساس دمای مطلوب رشد
10- سایر تقسیم بندی های گیاهان زراعی

طبقه بندی علمی گیاهان

- کارلوس لینه (1853) با ابداع روش های نامگذاری دواسمی طبقه بندی علمی گیاهان را پایه ریزی نموده است. دراین روش گیاهان بر اساس خصوصیات ریخت شناسی، تکامل و ژنتیکی در هفت طبقه قرار می گیرند. ترتیب طبقات عبارتند از :
- سلسله (kingdom)
- بخش (Division)
- طبقه - رده (Class)
- راسته (order)
- خانواده - تیره (Family)
- جنس (Genus)
- گونه (Species)

گروه بندی بر اساس طول عمر

- مبنای این تقسیم بندی طول دوره رشد محصول بر حسب سال زراعی است. در این گروه بندی گیاهان به 3 گروه تقسیم میشوند.

1- گیاهان یکساله: طول دوره رشد این گیاهان کمتر از یک سال زراعی است. مانند: گندم

2- گیاهان دو ساله: این گروه در سال اول روشد رویشی و در سال دوم رشد زایشی دراند. مانند:کاهو و چغندر قند

3- گیاهان چند ساله: این گیاهان بیش از دو سال و غالبا چند سال به رشد خود ادامه می دهند. زعفران و یونجه نمونه ای از این گروه هستند.

گروه بندی بر اساس وسعت و دامنه کشت

1- گیاهان باغی یکساله: گیاهانی هستند که در سطح کوچك کشت می شوند. مانند: پیاز، بادنجان، کلم.

2- گیاهان باغی چند ساله: گیاهانی دایمی و چند ساله هستند که در اراضی بزرگ، باغات و نهالستان پرورش می یابند. مانند: چای، قهوه، مو.

3- گیاهان زراعی: این گروه که ممکن است یك ساله، دو ساله و چند ساله باشند در وسعت بسیار زیاد و در اراضی مزروعی کشت می شوند. مانند: گندم

طبقه بندی گیاهان زراعی بر اساس هدف تولید

- چنانچه نوع محصول و نحوه مصرف آن مورد توجه باشد می توان گیاهان زراعی را به شرح زیر طبقه بندی کرد:

1- غلات: مانند: گندم، جو، ذرت، برنج، سورگوم، یولاف، چاودار، ارزن

2- حبوبات: مانند: لوبیا، نخود، ماش، عدس، و باقلا

3- نباتات روغنی: مانند: پنبه ، سویا، آفتابگردان، کتان، بادام زمینی، گلرنگ، ذرت، کنجد، کرچك و کلزا

4- گیاهان علوفه‌ای: مانند: ذرت علوفه ای، شبدر، یونجه، اسپرس و انواع علفهای چمنی

5- گیاهان ریشه‌ای: مانند: شلغم، چغندر قند، سیب زمینی شیرین،

6- گیاهان قندی: مانند: چغندر قند و نیشکر

7- گیاهان لیفی: مانند: کتان و کنف

8- گیاهان غده‌ای: مانند: سیب زمینی

9- گیاهان دارویی و تدخینی: مانند: مانند: توتون، خشخاش، چای، قهوه، خردل.

10- گیاهان ادویه‌ای: مانند: زردچوبه، هل، میخك، زنجبیل، زعفران، وانیل و زیره

طبقه بندی گیاهان زراعی بر اساس راهکارهای مدیریتی

- گـــاهی اوقـــات بـــه منظـــور افـــزایش بهـــره وری در سیســـتم‌های کشاورزی و حفاظت آب وخاك و استفاده از محصول زراعـی در يك مورد مصرف خاص، گیاهان زراعی را به شیوه ای خـاص و در زمـانی خـاص کشـت و یـا در مرحلـه خاصـی از رشـد گیـاه برداشت می‌کنند.
- به این ترتیب گیاهان زراعی را مـی تـوان در چند گروه بـه شـرح زیر طبقه بندی نمود:

1- گیاهان پوششی
2- گیاهان جانشین
3- گیاهان همراه
4- گیاهان سیلوئی
5- گیاهان قصیلی

تقسیم بندی بر اساس عملیات زراعی مشترك

- این تقسیم بندی بر مبنای امکان انجام عملیات وجین (کنترل مکانیکی علف‌های هرز) در بین ردیف های کاشت صورت می پذیرد.

1- گیاهان وجینی: مانند: سیب زمینی، پنبه، ذرت، آفتابگردان ، چغندر و ... جزو گیاهان وجینی هستند.

2- گیاهان غیر وجینی: مانند: گندم، جو، یونجه و شبدر در این گروه قرارمی گیرند.

گروه بندی بر اساس عکس العمل به طول روز

- از نظر حساسیت فرآیند گل دهی گیاهان به طول روز آنها را به سه گروه زیر تقسیم بندی می کنند.

1- گیاهان روز بلند - در این گیاهان انتقال از مرحله رشد رویشی به زایشی با افزایش طول روز تسریع می شود. مانند: گندم، جو، چغندر قند، نخود و گلرنگ

2- گیاهان روز کوتاه - در این دسته از گیاهان روزهای بلند، گلدهی را به تعویق خواهد انداخت. مانند: ذرت، سویا، سورگوم، آفتابگردان ، پنبه و برنج

3- گیاهان بی تفاوت - این دسته از گیاهان عکس العملی به طول روز نشان نمی‌دهند

گروه بندی بر اساس فصل رشد

- ارقام مختلف يك گونه گياه زراعی بر اساس تعداد روز از سبز شدن تا رسيدگی به گروه‌های زودرس، ميان رس و ديررس تقسيم بندی می‌شود. اين تقسيم‌بندی صرفا مقايسه‌ای بين ارقام مورد نظر است. البته گاهی ممكن است اين مقايسه بين گونه‌های يكساله انجام شود. به طور مثال پنبه در مقايسه با ذرت يا لوبيا دوره رشد طولانی تری دارد.

گروه‌بندی بر اساس دمای مطلوب رشد

1- گیاهان سرما دوست - بهترین رشد این گیاهان در هوای خنك (15 تا 25 درجه سانتیگراد) انجام می شود. گیاهانی چون گندم، جو، سیب زمینی، باقلا، نخود، چغندر، کلزا و یونجه در گروه گیاهان سرما دوست قرار می‌گیرند.

2- گیاهان گرما دوست - اگر چه این گیاهان در هوای نسبتا گرم (20 تا 30 درجه سانتیگراد) بهترین رشد خود را انجام می دهند، اما دمای بیش از 35 درجه گرده افشانی و لقاح این گیاهان را مختل می سازد. لوبیا چشم بلبلی، سویا، پنبه، ذرت، ماش و سورگوم همگی جزو گیاهان گرما دوست به حساب می آیند.

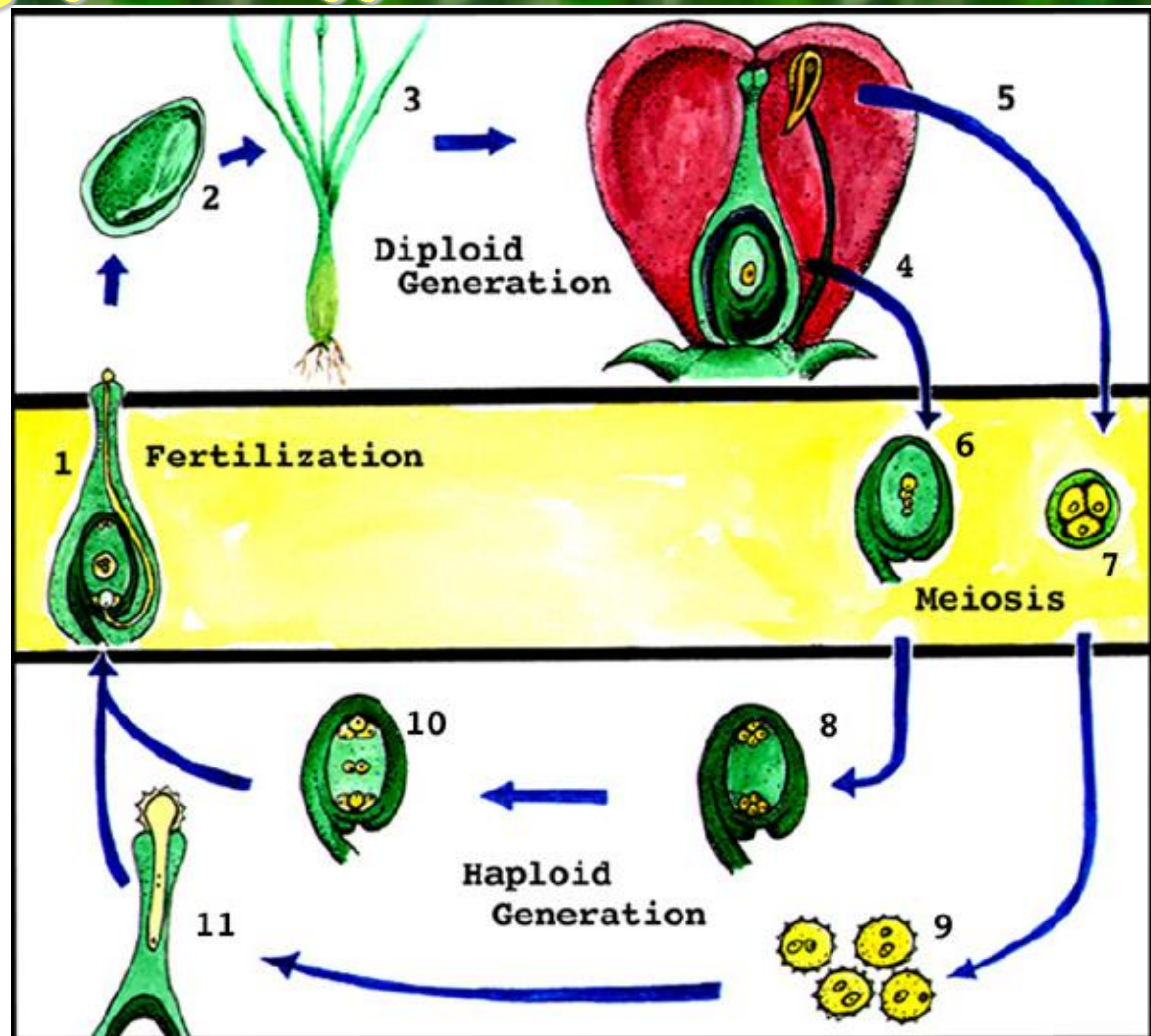
فصل سوم

اندام‌های گیاه

(شکل، ساختمان، وظایف)

چرخه زندگی گیاهان

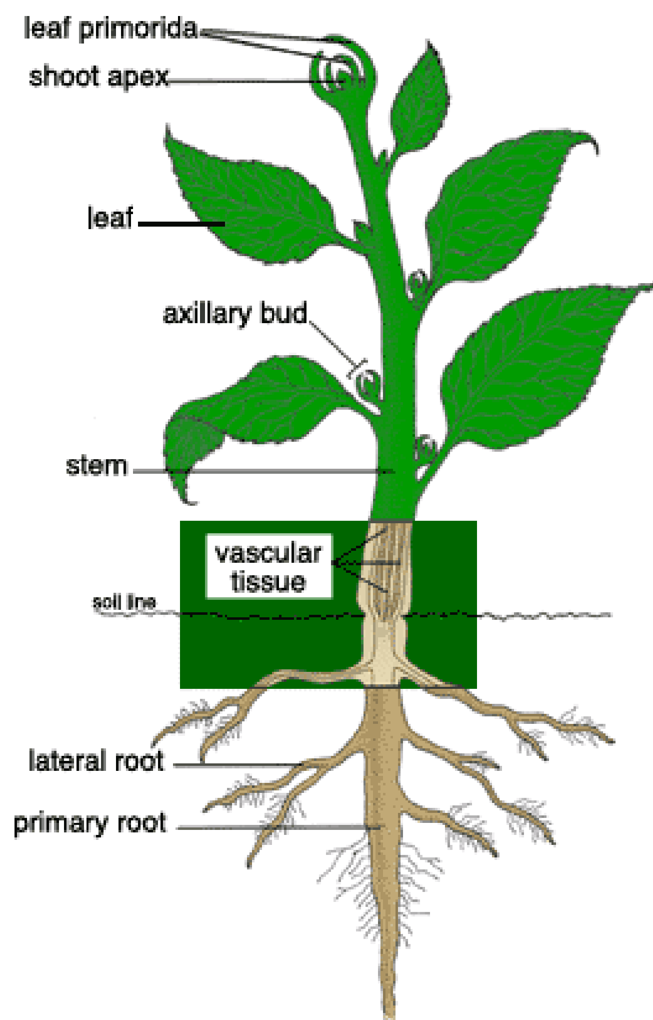
- چرخه زندگی بسیاری از گیاهان زراعی با جوانه زنی بذری که در خاك كشت شده است آغاز می شود. با رویش و سبز شدن گیاهچه جوان بر سطح خاك، رشد رویشی گیاه ادامه یافته و بسته به نوع گیاه و شرایط محیطی حاکم بر آن پس از مدتی گیاه وارد مرحله رشد زایشی می شود. در این مرحله پس از وقوع گلدهی و انجام عمل گرده افشانی و لقاح، بذر و میوه بوجود می آید.



- نمایش چرخه کامل زندگی یک گیاه

اندام‌های تشکیل دهنده پیکره گیاه

- پیکره گیاه اساساً شامل محوری است که در یك انتها ریشه و در انتهای دیگر به صورت ساقه جوان در می‌آید. ریشه و ساقه جوان، هر یك با نقش های اختصاصی در گیاه، یك مجموعه کامل را تشکیل می دهند. بر روی ساقه یاشاخه، گره‌هایی وجود دارند که یك یا چند برگ به آن متصلند. مسن ترین برگ‌ها در قاعده ساقه و جوان ترین آنها نزدیك به نوك ساقه قرار دارند. جوانه ها معمولاً در قاعده برگ‌ها و در زاویه بین برگ و ساقه ایجاد شده و ممکن است به صورت انشعاباتی در آمده و ساقه های فرعی را به وجود آورند.



- نمـــــایش قســــــمتهای مختلف یک گیاه

ریشه

- ریشه یکی از اجزای اصلی گیاه است و عموماً در خاك قرار دارد. نقش اصلی ریشه در حیات گیاه، جذب آب و مواد کانی و نگهداری گیاه در خاك است. علاوه بر این ریشه کلیه گیاهان معمولاٌ مقداری مواد غذایی را، حداقل برای زمانی کوتاه ذخیره می‌کنند. ریشه گیاهانی مانند هویج و چغندر قند عضو ویژه ذخیره مواد غذایی است.

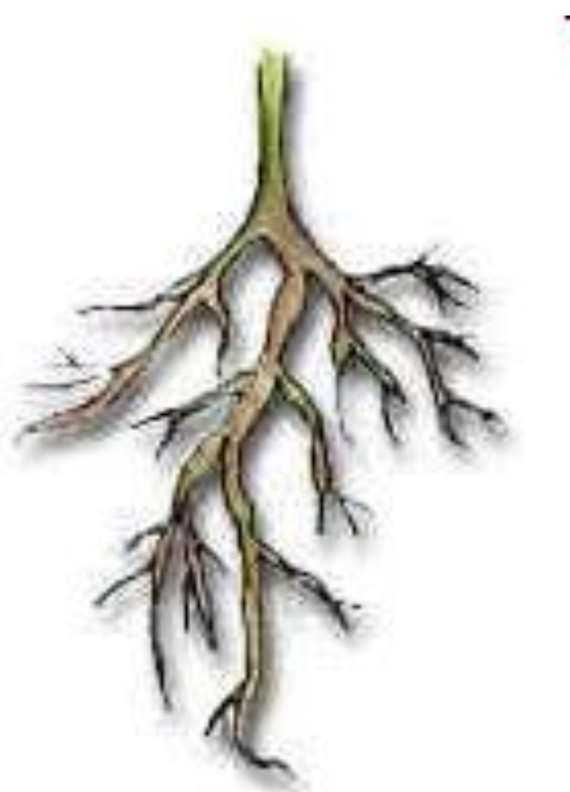


انواع سیستم ریشه‌ای

- اصولاً دو نوع ریشه به نامهای ریشه افشان و ریشه راست در گیاهان مشاهده می شود .
- در سیستم ریشه ای افشان تعدادی ریشه تقریباً يك اندازه دیده می‌شود كه هر كدام تعدادی ریشه كوچكتر فرعی دارند. به طور كلی در سیستم ریشه‌ای افشان كلیه ریشه های اصلی باریك و بلندند و هیچیك مشخص تر از بقیه نیستند . اما در گیاهانی كه ریشه راست دارند، يك انشعاب اصلی و كاملاً متمایز دیده می شود به نام ریشه اصلی یا راست كه در اطراف آن انشعاباتی كوچكتر و باریكتر وجود دارد.

نمایش ریشه‌های راست و افشان





ساقه

مهمترین نقش و وظایف ساقه در گیاهان عبارت است از:

1. نگهداری و استحکام بخشیدن به گیاه
2. هدایت شیره خام و پرورده در گیاه
3. تولید بافتهای جدید
4. اندوختن مواد
5. فتوسنتز

انواع ساقه

- ساقه‌ها از نظر محیط زندگی بر سه نوع‌اند:

1. **ساقه‌های آبی**
2. **ساقه‌های هوایی**
3. **ساقه‌های زمینی**

- مشخصه ظاهری ساقهوجود گره هایی است که ساقه را به بخش‌هایی تقسیم می نماید. فاصله دو گره را میانگره گویند. برگ‌ها و ساقه‌های جانبی در محل گره‌ها به ساقه اصلی متصل می‌شوند.

- ساقه های هوایی و زیر زمینی بر اساس طول عمر، نوع گیاه و نیاز به حفاظت در برابر تغییرات اقلیمی محیط و نحوه رشد بر چند دسته اند:

1- ساقه بازدانگان و دو لپه ای های چوبی، مانند کاج، بلوط، گردو و سیب و ...

2- ساقه گیاهان دو لپه ای علفی؛ مانند لوبیا، نخود، آفتابگردان و شمعدانی و ...

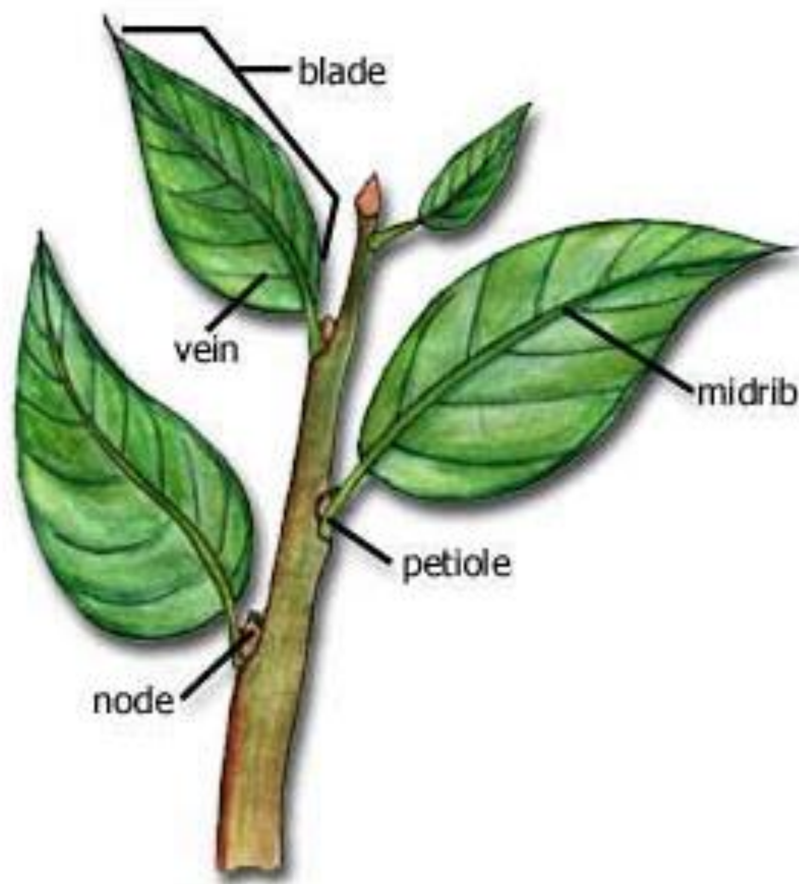
3- ساقه گیاهان تك لپه؛ مانند ذرت، جو، گندم، مارچوبه و نخل

4- ساقه های تغییر شکل یافته؛ مانند ساقه زیرزمینی پیاز و سیب زمینی، ساقه خزنده زنبق و توت فرنگی و ...

برگ

- قسمتهای اصلی برگ عبارتند از : پهنك و دمبرگ. گاهی اوقات در قاعده دمبرگ اندام كوچك برگ مانندی به نام گوشوارك یافت می شود. درون صفحه پهنك ، رگبرگها قرار دارند. رگبرگ‌ها كه از نظر آناتومیكی مجموع بافت چوبی و آبكشی هستند .
- آرایش رگبرگها در تشخیص دو زیر رده گیاهان گلدار (تك لپه ای‌ها و دو لپه‌ای‌ها) بكار می روند. در تك لپه ها (مانند گندم، جو، ذرت، سوسن، زنبق، خرما و ...) رگبرگها درشت و تقریباً موازیند. اما در دو لپه ایها (پنبه، آفتابگردان ، لوبیا، سیب بلوط، شمعدانی و ....) رگبرگها به صورت منشعب قرار گرفته‌اند.

- نمـــایش قســـمتهای مختلف برگ

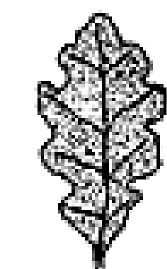


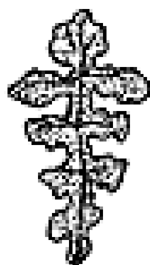
انواع برگ

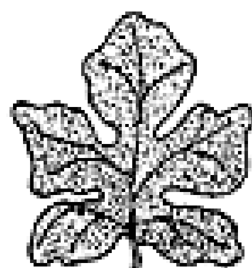
- اصـولا برگهـا از نظـر شـکل ظـاهری دو نوعانـد: سـاده و مرکب. برگ ساده دارای پهنکـی است کـه فقط از یك قطعه تشکیل شده است. در برگ مرکب پهنك از چند قطعه برگ کوچك موسوم به برگچه تشکیل شده است.
- بـرگ ممکـن اسـت بـه صـورت مرکـب شـانه‌ای و مرکـب پنجه‌ای باشد. در حالت اول برگچه‌ها روی محور اصلی کـه بـه منزلـه رگبـرگ میـانی اسـت بـه صـورت مقابـل هم قـرار گرفته‌اند، این حالت در برگهای نخود، عدس، اقاقیـا و گـردو دیده می‌شود. اما در بـرگ مرکـب پنجـه‌ای برگچـه‌ها همـه از یك نقطه منشعب شده‌اند.

برگشت به فهرست درس

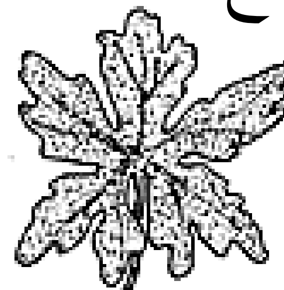
- نمایش انواع مختلف برگ



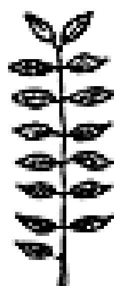


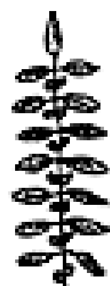




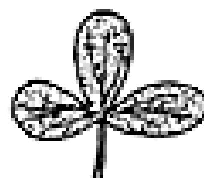


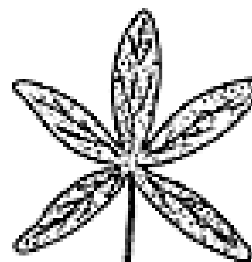










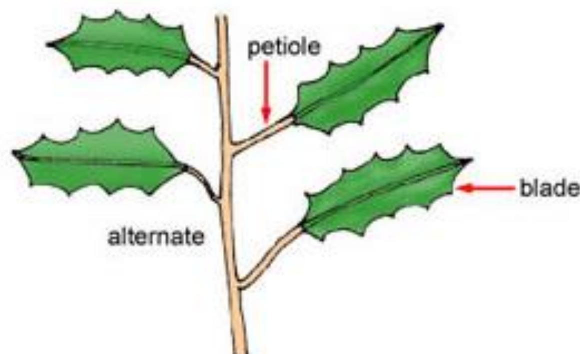


آرایش برگ روی ساقه

- آرایش برگ گیاهان گلدار روی ساقه دارای نظم معین است. در تعدادی از گونه‌ها دو برگ روبرو در طرفین هر گره دیده می شوند، این نوع آرایش برگها روی ساقه را متقابل می‌گویند. در تعدادی دیگر از گونه ها، بیش از دو برگ در محل هر گره دیده می شود، این حالت را فراهم می گویند. درتعدادی از گونه‌ها فقط یك برگ در هر گره یافت می شود. این نوع آرایش را متناوب می نامند.

- نمایش آرایش مختلف برگها بروی ساقه







وظیفه برگ

- فتوسنتز که به فرآیند دریافت انرژی نورانی و تبدیل آن به انرژی شیمیایی اطلاق می شود عمدتاً در برگ ها انجام می شود. ماده سبزینه ای موسوم به کلروفیل عامل جذب کننده انرژی نورانی است و به برگ توانایی انجام فتوسنتز را می‌دهد.
- آبی که توسط ریشه جذب گیاه می شود بیش از مقداری است که گیاه برای انجام واکنشهای خود به آن نیاز دارد، به این ترتیب مقداری از آب جذب شده صرف سوخت و ساز گیاه می شود و بقیه از برگ به صورت بخار آب خارج می‌شود، این عمل که تعرق نام دارد دومین نقش مهم برگ به حساب می آید.



گل

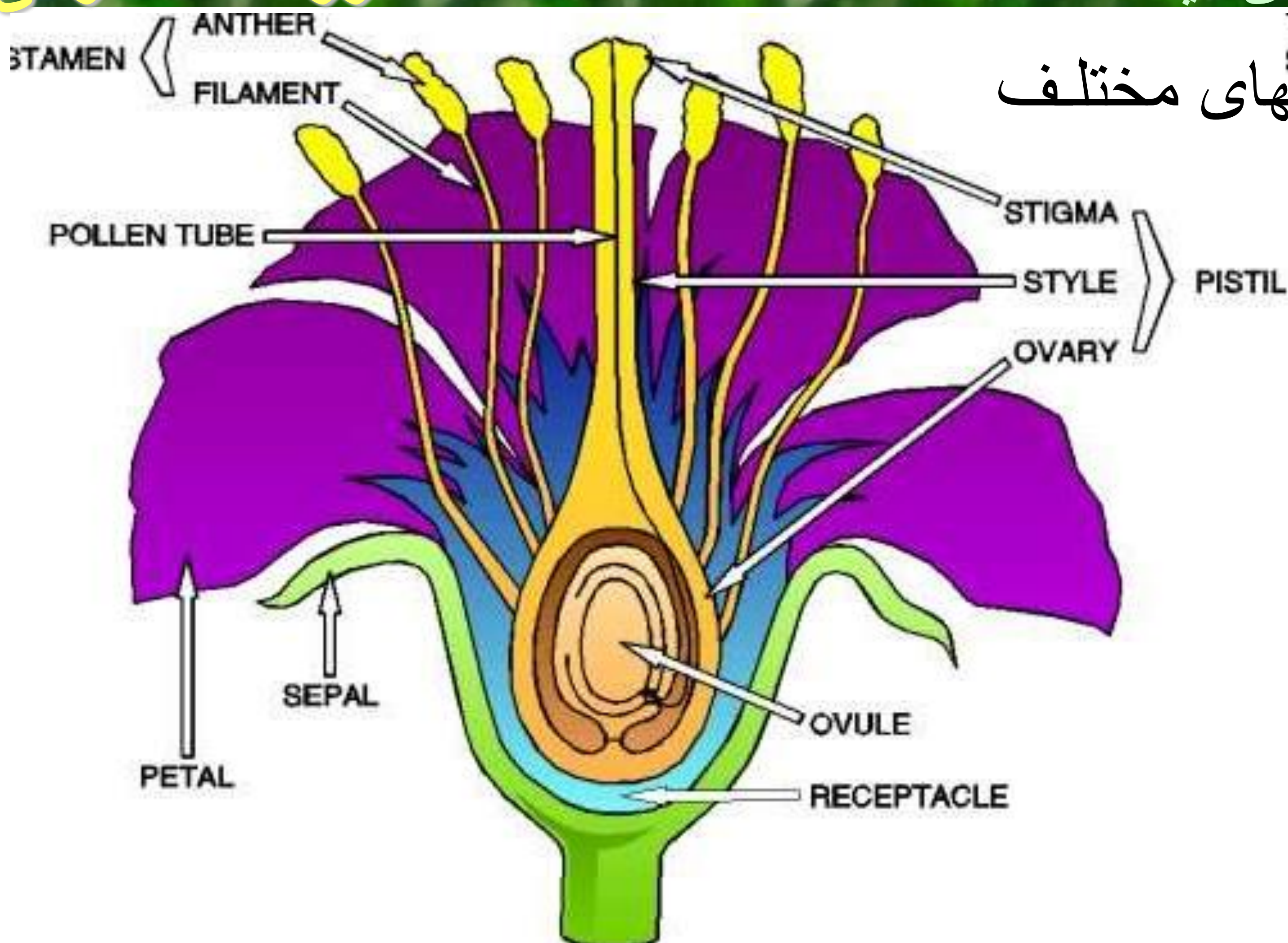
- با پیدایش گل بر روی ساقه مرحله رشد زایشی گیاه آغاز می شود. چگونگی تغییر دوره رویشی به زایشی و زمان پیدایش گل بر روی ساقه در جنس‌ها و گونه‌های گیاهی متفاوت است. به نظر می رسد جوانه انتهایی ساقه به تدریج توانایی رشد طولی خود را از دست می دهد و تشکیل جوانه های گل آغاز می شود. گل بخشی از اندام تولید مثل جنسی در گیاهان است. به این ترتیب تولید یاخته های جنسی نر و ماده، گرده افشانی و لقاح که اساس تولید میوه و دانه هستند را باید به عنوان مهم‌ترین نقش گل در گیاهان برشمرد.

ساختمان گل

- گل عموماً از چهار بخش اصلی تشکیل شده که این چهار بخش عبارتند از:

1. کاسه گل (کاسبرگ ها)
2. جام گل (گلبرگ ها)
3. نافه گل (پرچم ها)
4. مادگی گل (برچه ها)

- نمایش قسمتهای مختلف یک گل



برگشت به فهرست درس

- بیشتر گلها درارای کاسه، جام، مادگی و نافه می باشند. اگر گلی هر چهار بخش نام برده را داشته باشد آنرا گل کامل می گویند. در صورتی که گل فاقد يك یا چند بخش از بخشهای فوق الذکر باشد آنرا گل ناقص می نامند. گلهای ناقص ممکن است:
- فاقد گلپوش (کاسه و جام) باشند.
- دارای کاسه ولی فاقد جام باشند.
- دارای برچه ولی فاقد پرچم باشند.
- دارای پرچم ولی فاقد برچه باشند.

- در گلی که پرچم ها و مادگی موجود باشند و در لقاح شرکت کنند آن را **دو جنسی** و چنانچه پرچم ها یا مادگی موجود نباشند یا غیر فعال باشند آن گل را **تك جنسی** گویند. گل‌های تك جنسی یا نر (فاقد مادگی) و یا ماده(فاقد پرچم) هستند. هر دو نوع گلهای تك جنسی ممكن است روی یك گیاه باشند، مانند ذرت و گردو كه آنها را **گیاهان یك پایه** می گویند ، و یا ممكن است گلهای نر و ماده روی دو گیاه جداگانه متعلق به یك گونه دیده شوند. مانند خرما، بید، و تبریزی و پسته. این گونه گیاهان را اصطلاحاً **گیاهان دو پایه** می نامند.



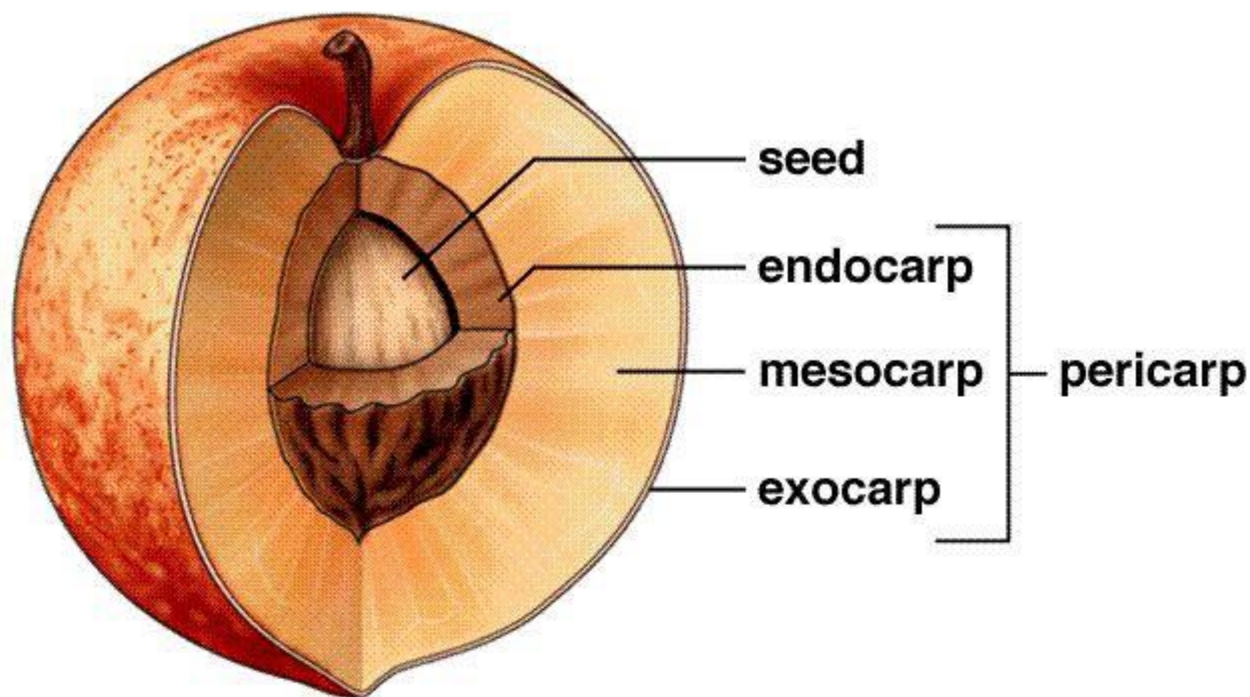
گیاهان را بر اساس نحوه گرده افشانی و لقاح به سه دسته تقسیم می کنند:

- گیاهان خود گشن: در این گیاهان دانه گرده يك گل، مادگی همان گل را به طور طبیعی و بدون كمك سایر عوامل بارور می سازد. گندم، سویا، توتون و سیب زمینی
- گیاهان دگرگشن : در این گروه از گیاهان برای لقاح يك گل به دانه گرده گل دیگر نیاز است. ذرت، چاودار، یونجه و شبدر نمونه هایی از گیاهان دگرگشن هستند.
- گیاهانی که طبیعتاً خودگشن هستند اما خصوصیات گل امکان انجام دگرگشنی را نیز فراهم می آورد. پنبه، ذرت خوشه ای (سورگوم)، ارزن.

میوه و دانه

- در اصطلاح گیاه شناسی تخمدان رسیده میوه حقیقی نامیده می‌شود. گاهی بخش دیگری از گل همراه با تخمدان رشد می کند و جزئی از میوه را تشکیل می دهد. تشکیل میوه عموماً پس از گرده افشانی و لقاح آغاز می شود، اما در بعضی شرایط میوه بدون گرده افشانی و لقاح به وجود می آید که در این صورت میوه فاقد دانه خواهد بود.

- نمایش قسمتهای مختلف میوه



انواع میوه :

- میوه ها به طور کلی به دو گروه ساده و مرکب تقسیم میشوند.
- **میوه های ساده** که از رشد یك تخمدان حاصل می شوند بر اساس وضع فرابر به دو گروه میوه های خشك(نیام، برگه، کپسول، خورجین، گندمه، فندقه بالدار، دو فندقه ای) و آبدار (شفت و سته) تقسیم می شوند.
- **میوه‌های مرکب** از برچه‌های فراوانی که همه بر روی یك گل قرار دارند یا از چند گل بوجود آمده اند تشکیل می شوند.

دانه یا بذر

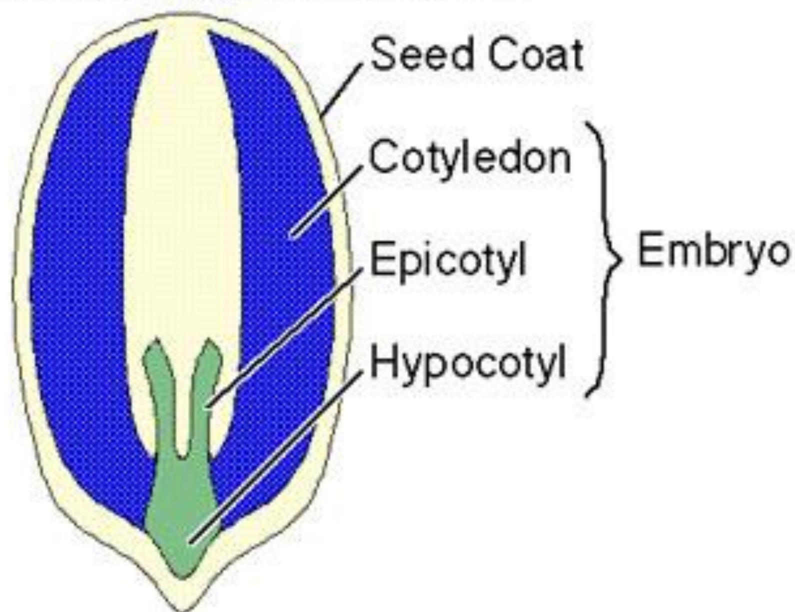
- فرایند تولید مثل گیاهان گلدار با ظهور گل شروع می‌شود و با تشکیل دانه یا بذر پایان می پذیرد. دانه وسیله تکثیر غیر رویشی یا جنسی گیاهان است. دانه (grain) در اثر لقاح و ترکیب دانه گرده و تخمك بوجود می آید و از قسمت‌های جنین ،بافت ذخیره‌ای (آندوسپرم یا لپه) و پوسته تشکیل شده است.در زراعت، بذر(Seed) معنای وسیع‌تری دارد و علاوه بر مفهوم گیاه شناسی دانه، به هر قسمتی از گیاه که جهت کشت و تکثیر مورد استفاده قرار می گیرد نیز اطلاق می شود. به این ترتیب غده زیر زمینی (سیب زمینی)، پیاز(پیاز خوراکی)، ساقه (نیشکر) و ریشه (چغندر قند) نیز بذر به حساب می آیند.

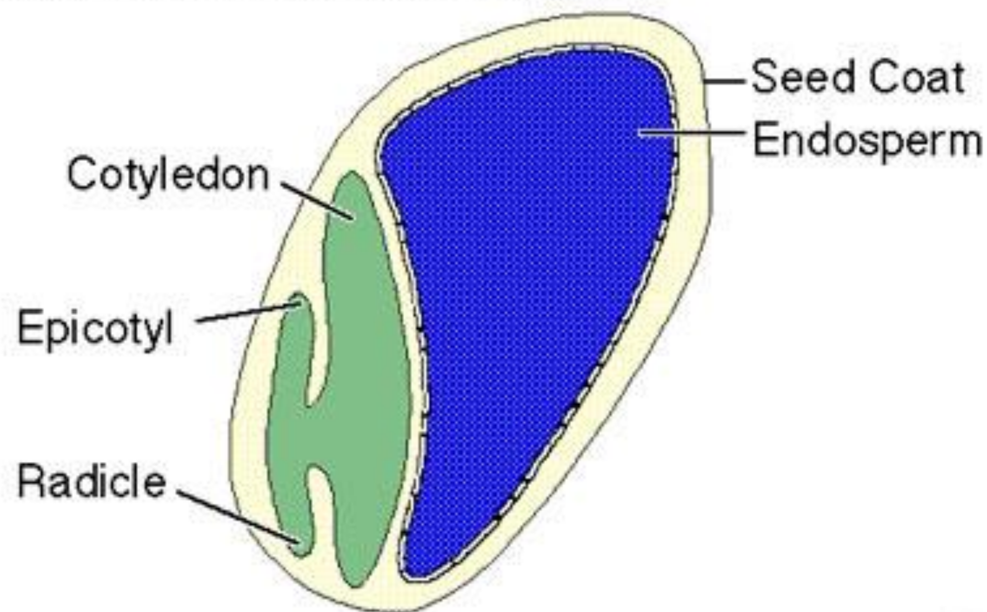


به طور کلی بذر از قسمتهای زیر تشکیل شده است.

- **پوسته بذر:** پوسته بذر، حفاظت جنین و بافت ذخیره ای ،کنترل تبادل مواد بین جنین و محیط خارج و در برخی موارد کنترل جوانه زنی را به عهده دارد.
- **بافت ذخیره ای بذر:** در گیاهان تك لپه ای ،آندوسپرم و در گیاهان دو لپه ای، لپه ها بافت ذخیره ای بذرها را تشکیل می دهند.
- **جنین:** جنین (رویان) گیاه بسیار کوچکی است که در اثر رشد به گیاه بالغ تبدیل می‌شود.

- شکل زیر اجزای تشکیل دهنده بذر در گیاهان تك لپه‌ای و دو لپه‌ای را نشان می‌دهد.



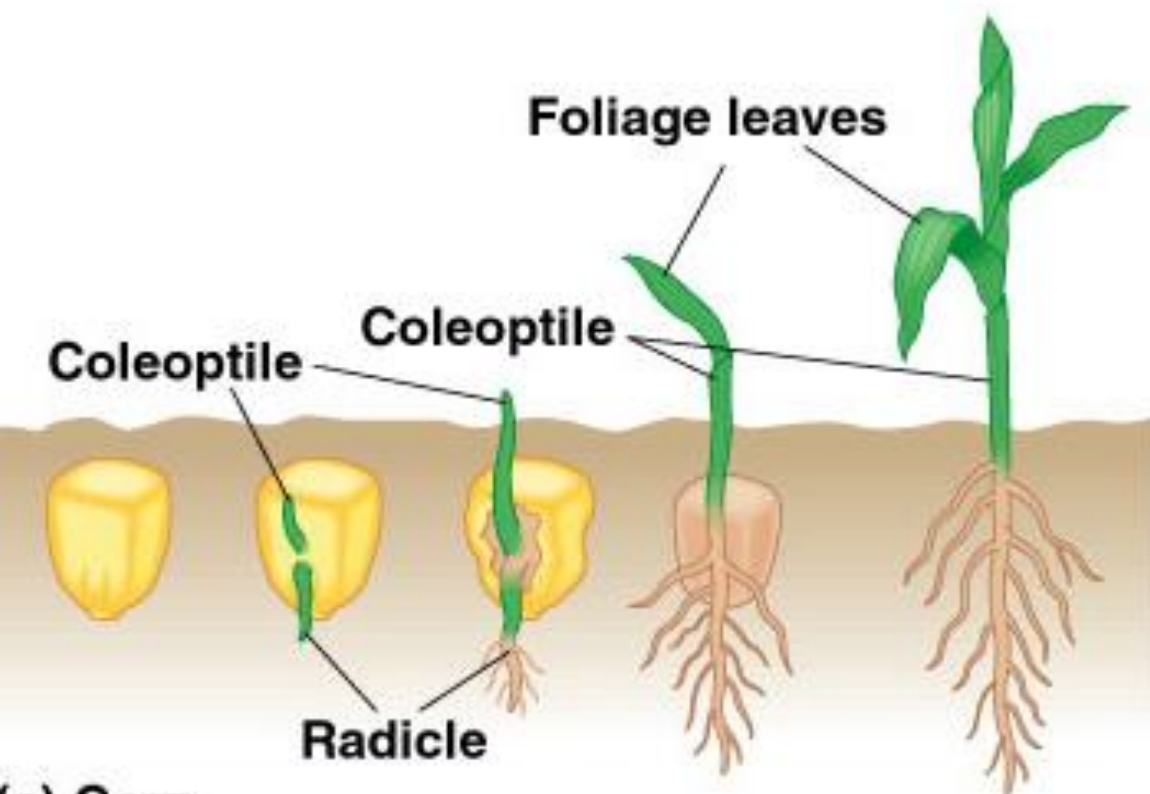




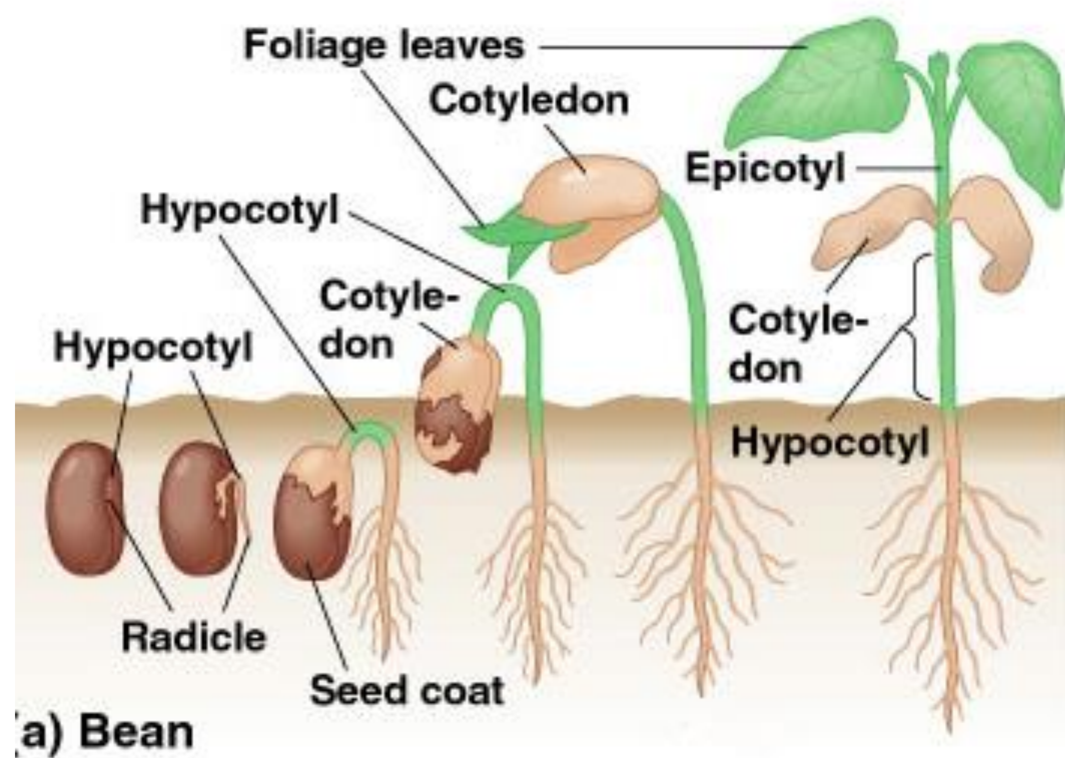
نحوه رشد محور جنینی

- نحوه رشد محور جنینی در رویش گیاهچه از خاك (سبز شدن) و در انتخاب عمق و روش کاشت، کیفیت بستر بذر و مقاومت گیاهچه در برابر امراض نقش مهمی دارد.

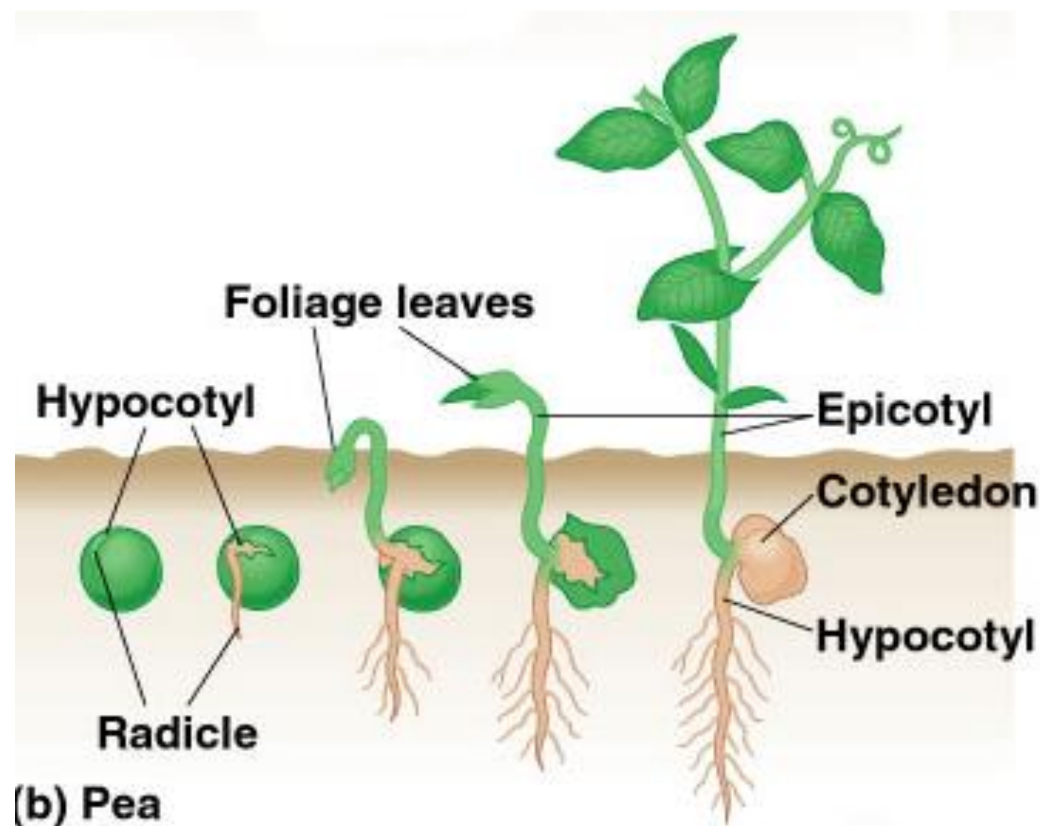
در گیاهان تک لپه مانند ذرت، سبز شدن با رشد میانگره غلاف ساقه‌چه انجام می‌گیرد. در نتیجه پوسته بذر، آندوسپرم و سپرچه در زیر خاک باقی می‌مانند و نیرویی برای خروج آنها از خاک صرف نمی‌شود و سبز شدن به سهولت انجام می‌شود.



در بعضی از گیاهان دولپه مانند لوبیا ، سبز شدن به صوررت اپی‌جیل یا برون زمینی انجام می‌شود. در این حالت خروج جوانه با رشد محور زیر لپه همراه است. به نحوی که پس از خروج ریشه‌چه از دانه، محور زیر لپه رشد طولی و انحناء حاصل می‌کند.



در بعضـــی از گیاهـان دولپـه مانند نخـود و عدس و بـاقلا و نخودفرنگی، خروج جوانه از خــاك بــه علــت رشــد محــور بالای لپه است و لپـه‌ها همراه بـا پوشش دانـه در زیـر خـاك باقی می‌مانند.



(b) Pea

فصل چهارم

عوامل محیطی مؤثر بر رشد و نمو گیاهان

مقدمه

- رشد و نمو گیاه زراعی تابع فراهم بودن شرایط مناسب محیطی است. ارتباط تنگاتنگی که بین رشد گیاه و محیط وجود دارد باعث می‌شود که رشد گیاهان زراعی از ناحیه ای به ناحیه ای دیگر متفاوت باشد. اهمیت این موضوع به حدی است که می توان گفت عوامل محیطی، تعیین کننده موفقیت یا شکست تولید يك محصول زراعی می‌باشند.
- در این بخش عوامل محیطی مؤثر بر رشد، شامل:

خاك، هوا، آب، نور و حرارت مورد بررسی قرار می گیرند.

برگشت به فهرست درس

خاك

- وظیفه خاك تأمین هوا (برای تنفس ریشه) و مواد غذایی مورد نیاز گیاه، ذخیره رطوبت و حمایت مکانیکی گیاه است.

در يك مقطع افقی خاك، دو بخش متمایز دیده می شود:

1. **سنگ بستر یا مواد مادری**
2. **رگولیت (خاك سطح الارضی و خاك تحت الارضی)**

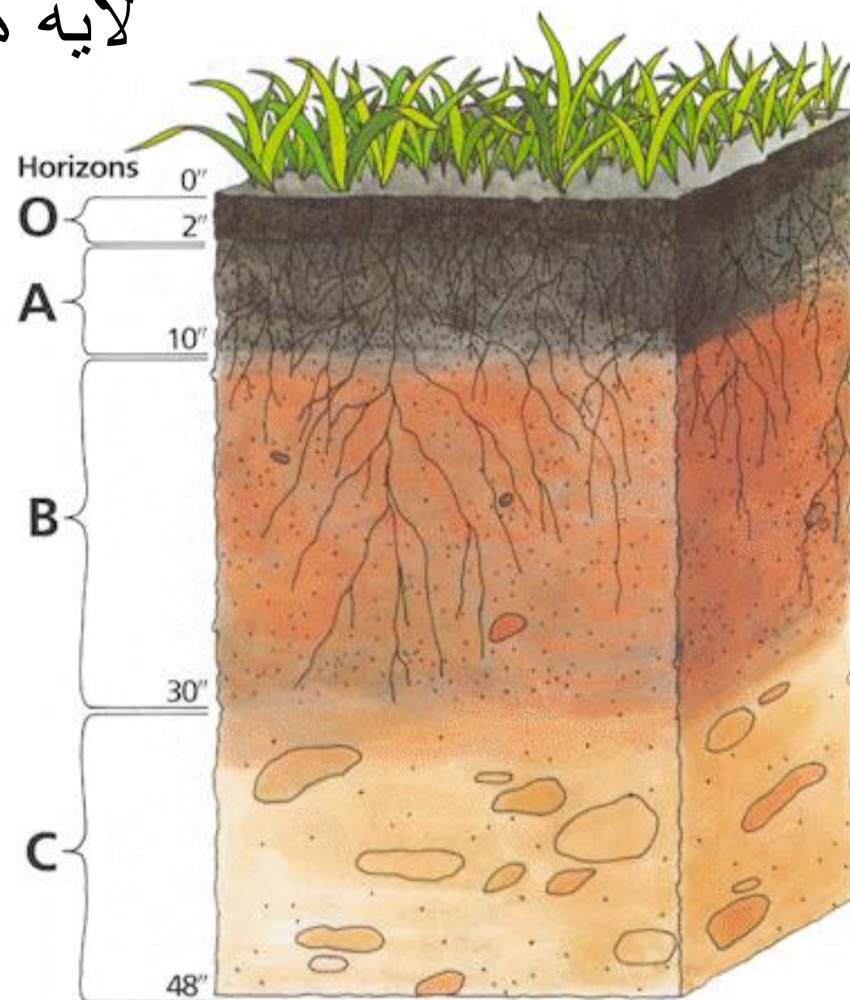
لایه های مختلف خاک در مقطع عمودی

مواد ارگانیک (آلی)

خاك سطح الارضی

خاك تحت الارضی

مواد مادری



- لایه فوقانی بیشتر در معرض فرسایش آبی و خاکی قرار می گیرد، ریشه گیاهان و موجودات زنده خاك در این قشر فعالیت می کنند و عمق کار اکثر ادوات کشاورزی به این لایه محدود می شود. این قشر از خاك اصطلاحاً **خاك سطح الارض (Top Soil)** نامیده می شود.
- لایه های عمیق تر خاك به علت کمی مواد آلی رنگ روشن تری دارند و محل انباشت موادی است که از خاك زراعی شسته می شوند. این قشر از خاك، اصطلاحاً **خاك تحت الارض (Sub Soil)** نامیده می شود.

اجزای تشکیل دهندة خاك

- مـواد معـدنی، مـواد آلـی، آب، موجـودات زنـده و هـوا، مهم‌ترین اجزای تشکیل دهندة خـاك هستند. این اجزاء بـه طور تنگاتنگی با یکدیگر ارتباط دارند. به طور کلـی 50% حجم خاك را منافذ یا خلل و فرج تشکیل می‌دهند و 50% دیگر به وسیله مواد جامد (مخلوطی از مواد معدنی و آلـی) اشغال شده است. بدیهی است نسبت حجمـی اجزای خـاك در لایه های سطح الارض و تحت الارض متفاوت است.

مواد معدنی خاك

- اجزای معدنی خاك از ذراتی با قطری کمتر از 2mm (میلی متر) تشکیل شده‌اند که آنها را بر اساس اندازه به 3 بخش **رس (Clay)، سیلت (Silt) و شن (Sand)** تقسیم بندی می‌نمایند.
- ذراتی از خاك که ابعاد آنها کمتر از 002/0 میلیمتر است، رس نامیده می شوند.
- ذراتی از خاك که قطر آنها بین 002/0 تا 02/0 میلی متر باشد، سیلت نامیده می شوند.
- ذراتی از خاك را شن می گویند که ابعاد آن بین 02/0 تا 2 میلی متر باشد.

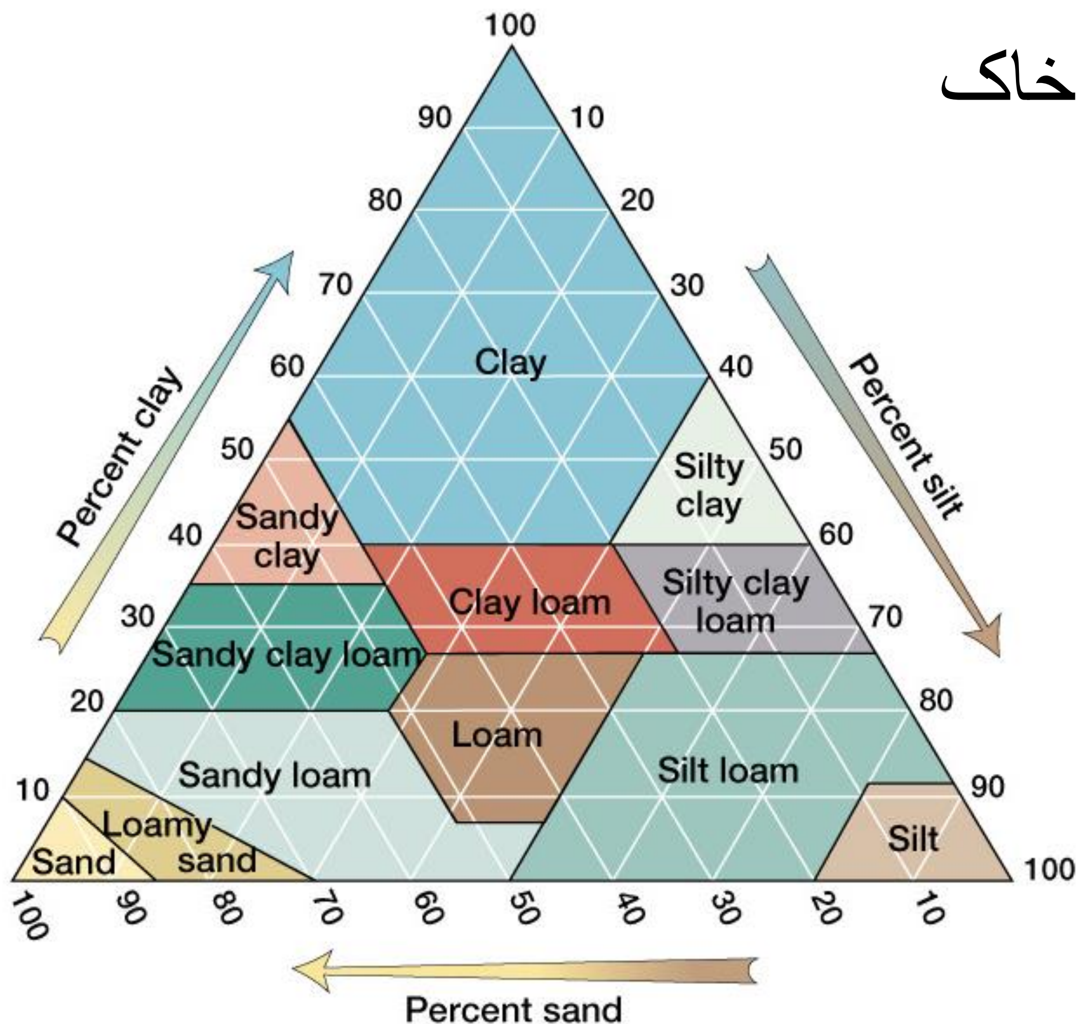
- سه مورد از خصوصیات فیزیکی مهم خاك‌ها که به نوع و شکل و مقدار اجزای معدنی و آلی خاك بستگی دارد، شامل: **بافت خاك**، **ساختمان خاك** و **وزن مخصوص خاك** می باشد که انتخاب محل و تاریخ انجام عملیات کشاورزی برای هر محصول به این خصوصیات بستگی دارد.

برگشت به فهرست درس

بافت خاك

- درصد نسبی رس، سیلت و شن را بافت خاك می گویند. بافت خاك نمودی از خواص خاك است. بعضی از گیاهان زراعی بافت های خاصی از خاك را ترجیح می‌دهند، اما بسیاری از محصولات در خاك هایی كه درصد نسبتاً مساوی رس، سیلت و شن دارند، رشد خوبی خواهند داشت.
- برای تعیین كلاس بافتی خاك با دانستن نسبت وزنی هر یك از ذرات در یك تن خاك، از دیاگرام خاصی موسوم به مثلث بافت خاك استفاده می كنند.

- مثلث تعیین بافت خاک



ساختمان خاك

- رابطه تجمعی ذرات خاك (شن، سیلت و رس) را ساختمان خاك می‌گویند. خاکدانه (Ped) واحد ساختمانی خاك است که اجتماعی از ذرات خاك می باشد و به صورت لایه هایی به هم پیوسته و دارای ثبات دیده می شود که فرم خود را در برابر خشك و تر شدن متوالی حفظ می کند.

وزن مخصوص خاك

- وزن حجم مشخصی از خاك، وزن مخصوص نامیده می شود. حجم فضای بین ذرات جامد خاك تابعی از بافت و ساختمان خاك می باشد. با این که وزن مخصوص حقیقی خاك حدوداً ثابت (65/2 گرم بر سانتی متر مکعب) است، اما وزن مخصوص ظاهری خاك ها به بافت و ساختمان خاك بستگی دارد. هر چه بافت خاك ریزتر و درصد رس آن بیشتر باشد، وزن مخصوص ظاهری آن کمتر خواهد بود. و هرچه درصد مواد آلی خاك بیشتر و دانه بندی خاك بیشتر توسعه یافته باشد، وزن مخصوص ظاهری خاك کمتر خواهد بود.

مواد آلی خاك

- مواد آلی خاك شامل بقایای حیوانی و گیاهی دست نخورده یا نیمه تجزیه شده ای است که تحت تأثیر موجودات ذره بینی تجزیه شده و ماده ژلاتینی قهوه ای یا سیاه رنگی بنام هوموس برجای می گذارند. مواد آلی، به خصوص هوموس منبع بسیاری از عناصر غذایی مهم مانند نیتروژن، فسفر و گوگرد است و منبع اصلی انرژی برای موجودات ذره بینی خاك محسوب می‌شوند.

اثرات مفید مادة آلی خاك عبارتند از:

1- اصلاح ساختمان خاك

2- بهبود تهویه و نفوذپذیری خاك در برابر هوا ، آب و ریشه گیاهان

3- تأمین مواد غذایی موردنیاز گیاه و میکروارگانیسم ها

4- افزایش ظرفیت تبادل کاتیونی خاك

رطوبت خاك

- در خاك دو نوع منافذ وجود دارد. منافذ درشت که هوا در آنها جای دارد و منافذ ریز که محل نگهداری آب در خاك است. آب و خاك همراه با مواد محلول در آن، «محلول خاك» را تشکیل می دهد. مولکول های آب در داخل خاك با نیرویی نگه داشته می شوند. مقدار آبی که پس از اشباع شدن زمین در اثر نیروی جاذبه از لایه خاك زراعی خارج می شود، آب ثقلی نام دارد، پس از آن مقداری آب در لوله‌های موئین خاك به صورت جذب شده توسط ذرات خاك باقی می‌ماند که در این حالت می گویند خاك در حد ظرفیت مزرعه (FC) قرار دارد.

برگشت به فهرست درس

طبقه بندی بیولوژیکی آب خاك

- ملاك تقسیم بندی در این مورد سهل الوصول بودن آب برای گیاهان است. از این دیدگاه آب خاك به سه گروه تقسیم می شود:
- **آب زائد :** مقدار آبی که بیش از ظرفیت زراعی و برای گیاهان زیان آور باشد.
- **آب قابل استفاده :** بخشی از رطوبت خاك که بین ظرفیت زراعی و ضریب پژمردگی قرار دارد.
- **آب غیر قابل استفاده:** این بخش از رطوبت خاك شامل آب هیکروسکوپیك و آن قسمت از آب کاپیلاری است که با سرعت کافی جذب گیاهان نمی شود.

برگشت به فهرست درس

عوامل مؤثر در مقدار و مصرف آب قابل استفاده:

الف - عوامل جوی: مانند دما، درصد رطوبت هوا و باد، این عوامل از طریق تأثیر بر فرآیند تبخیر و تعرق بر مقدار و مصرف آب قابل استفاده تأثیر می گذارند.

ب - عوامل گیاهی: خصوصیات ریشه گیاهان، درجه مقاومت در برابر خشکی، مرحله رشد و سرعت رشد گیاهان.

ج - عوامل خاکی: بافت و ساختمان خاك که معین کنندة نوع و میزان منافذ خاك هستند، بر مقدار آب قابل استفاده تأثیر می‌گذارند.

- بر اساس نسبت نزولات آسمانی به مقدار کل تبخیر و تعرق دو نوع خاك تشخیص داده می شود:

1- خاك های نواحی مرطوب: در نواحی مرطوب میزان نزولات آسمانی از تبخیر و تعرق بیشتر است و خاك دائماً شسته شده و میزان املاح قلیایی خاك کم است و واکنش خاك اسیدی است. این خاك ها را اصطلاحاً پدالفر می نامند.

2- خاك های نواحی خشك: که اصطلاحاً به پدوکال موسومند، در مناطقی قرار دارند که میزان نزولات آسمانی کمتر از میزان کل تبخیر و تعرق می باشد. میزان املاح در خاك و آب تحت الارضی این نواحی زیاد است. واکنش خاك در این گروه معمولاً متمایل به قلیایی تا خنثی است.

هوای خاك

- منافذ موجود بین ذرات خاك یا بوسیله آب و یا از هوا پر می‌شوند. در شرایط ثابتی از بافت، ساختمان و تراکم خاك، حجم هوای خاك با مقدار رطوبت آن نسبت عکس دارد. حداقل هوای خاك برای رشد گیاهان زراعی حدود 10 تا 25 درصد حجم کل خاك است.
- اجزای اصلی هوای خاك اتمسفر، نیتروژن، اکسیژن و دی اکسید کربن می‌باشند.

برگشت به فهرست درس

موجودات زنده خاك

- خاك محیط مناسبی برای رشد و نمو موجودات مختلف است. نوع و تعداد میکروارگانیسم های خاك با شرایط آب و هوای ناحیه، بافت و ساختمان خاك، کیفیت و میزان مواد آلی خاك ارتباط دارد. البته موجودات زنده خاك تنها به میکروارگانیسم ها (باکتری ها، قارچ ها و جلبك ها) محدود نمی شود و انواع مختلفی از حشرات و کرم‌ها را نیز در بر می گیرد.

رنگ خاك

- رنگ خاك شاخص خوبی از ترکیب خاك است. وجود مواد آلی زیاد، رنگ خاك را تیره تر می کند. رنگ خاکستری و خاکستری متمایل به آبی، حاکی از شرایط عدم تهویه، آب ایستادگی و احیای آهن در خاك است. این خاك ها غالباً دارای آهن به فرم فرو (FeO) هستند. خاکهای قرمز رنگ شاخص وجود هپاتیت (Fe_2O_3) و خاکهای قهوه ای مایل به زرد دارای لیمونیت یا اکسید آهن آبدار ($Fe_2O_3 . xH_2O$) هستند.
- در صورتی که خاك دارای مقدار زیادی کربنات باشد، خاك به رنگ سفید در می آید.

دمای خاك

- منبع اصلی حرارت خاك تابش خورشید بر سطح زمین است. با این حال تجزیه سریع مواد آلی موجود در خاك نیز مقداری گرما تولید می کند. آنچه پرداختن به این موضوع را با اهمیت جلوه می دهد، تأثیر پذیری جوانه زنی بذر، رشد ریشه و فعالیت میکروارگانیزم ها از دمای خاك است.
- گرمای ویژه و ظرفیت هدایت حرارتی خاك با افزایش درصد رطوبت بالا رفته و در خاك های اشباع به چند برابر خاك های خشك می رسند.

مواد غذایی خاك

- گیاه موجودی است که مانند تمام موجودات زنده اعمال حیاتی انجام می دهد، انجام این اعمال احتیاج به انرژی دارد که گیاه این انرژی را از راه جذب مواد غذایی تأمین می کند. گیاه مواد غذایی مورد نیاز خود را به صورت املاح معدنی محلول در آب و توسط تارهای کشندة ریشه جذب می کند.
- در بین عناصری که در ساختمان سلولی و فعالیت های فیزیولوژیکی و متابولیکی گیاه نقش دارند، برخی مانند اکسیژن، کربن و هیدروژن از طریق آب یا هوا تأمین می شوند و برخی دیگر عمدتاً بوسیله خاك فراهم می شوند.

- عناصری که از خاك جذب می شوند، بر اساس شدت نیاز گیاه به آنها به دو دستهٔ **عناصر پرمصرف** و **عناصر کم مصرف** تقسیم می شوند. عناصر پر مصرف یا ماکرو به مقدار زیادی مورد نیاز گیاه هستند و 6 عنصر نیتروژن (N)، فسفر (P)، پتاسیم (K)، کلسیم (Ca)، منیزیم (Mg)، و گوگرد (S) را شامل می شود.
- عناصر کم مصرف که به آنها ریز مغذی ها نیز گفته می شود، به مقدار بسیار کم مورد نیار گیاه هستند اما نقش و اهمیت فیزیولوژیکی بالایی دارند و 7 عنصر آهن (Fe)، منگنز (Mn)، مولیبدن (Mo)، بر (B)، مس (Cu)، روی (Zn) و کلر (Cl) را شامل می‌شوند.

واکنش خاک

- واکنش خاک (PH) که تا حد زیادی بازگو کنندة وضعیت شیمیایی خاک است، ممکن است اسیدی، قلیایی یا خنثی باشد. اسیدی بودن خاک به علت غلظت نسبتاً زیاد یون هیدوژن در محلول خاک است. در صورتی که تعداد یون های H^+ و OH^- در محلول خاک مساوی باشد، واکنش خاک خنثی است و چنانچه یون های OH^- بیش از یون های H^+ در خاک موجود باشند، واکنش خاک قلیایی است. این ویژگی در تولید محصولات زراعی و عملیات مدیریت حایز اهمیت زیادی است. *دامنه تغییرات واکنش خاک در بیشتر اراضی کشاورزی بین 5-9 است. واکنش خاک درمناطق مرطوب و پر باران در حدود 5-7 و در مناطق خشک جهان بین 7-9 می باشد*.

خاك های اسیدی

- چنانکه پیش از این هم گفته شد، بارندگی زیاد در نواحی مرطوب باعث شستشوی خاك و خروج کلسیم، منیزیم، سدیم و پتاسیم از خاك گشته و با جایگزینی یون های هیدروژن و آلومینیوم بر روی کلوئید های خاك، **PH خاك کاهش یافته** و خاك اسیدی می شود.

خاك های هالومورفيك

- زهکشی ناقص و تبخیر زیاد در مناطق خشك و نیمه خشك باعث تجمع نمك به مقدار زیاد در لایه های سطحی خاك می گردد. این نوع خاك ها كه اصطلاحاً هالومورفيك نامیده می شوند، كه به 3 گروه زیر تقسیم می شوند.
- **شور**
- **قلیایی**
- **شور و قلیایی**

هوا

- هوا یا اتمسفری که اطراف کره زمین را در بر گرفته است، از طرق مختلف بر رشد و نمو و پراکنش گیاهان تأثیر می گذارد. هوا گازهای مورد نیاز گیاه مانند O_2 و CO_2 را تأمین می کند.
- وضعیت حرارتی گیاه تا اندازهٔ زیادی تابع دمای هواست. تفاوت رطوبت هوا و وضع رطوبتی گیاه، نیروی لازم برای انجام عمل تعرق در گیاهان را فراهم می کند و نهایتاً باد که از تفاوت فشار هوا یا حرات در دو نقطه ایجاد می شود، موجب تغییرات وسیعی در محیط رشد گیاه می شود.

گازهای اتمسفری

- در حدود 78 درصد حجم هوا را گاز نیتروژن (N_2) تشکیل می دهد. منبع اصلی نیتروژن خاك گاز نیتروژن موجود در هواست که توسط باکتری های تثبیت کنندة ازت و یا از طریق تبدیل به کود های شیمیایی مانند اوره به شکل قابل استفادة گیاه در می‌آید.
- اکسیژن (O_2) و دی اکسید کربن (CO_2) نیز از گازهای مهم هوا هستند که در فرآیند تنفس و فتو سنتز گیاهان نقش اساسی دارند. اکسیژن در حدود 21 درصد حجم هوا را تشکیل می دهد. غلظت دی اکسید کربن در هوا حدود 034/0 درصد (340 پی پی ام) است. فتوسنتز گیاهان وابسته به CO_2 اتمسفر است.

رطوبت هوا

- بخار آب یا به عبارتی گاز H_2O نیز یکی از ترکیبات موجود در هواست که در فرآیند تبخیر از سطح خاك و تعرق از پوشش گیاهی نقش مهمی دارد.
- به طور کلی، آسمان مناطق کویری و بیابانی فاقد ابر و بخار آب است. در مقابل هر کجا که پوشش گیاهی وجود داشته باشد، رطوبت هوا بیشتر خواهد بود. هر چه دمای هوا بالاتر باشد، گنجایش نگهداری رطوبت بیشتری خواهد داشت. در نتیجه هنگامی که دمای هوای مرطوب به سرعت کاهش یابد، ظرفیت نگهداری رطوبت هوا نقصان یافته و مازاد رطوبت هوا به صورت مه یا شبنم در می آید. هر گاه رطوبت هوا به حداکثر ظرفیت رسیده باشد، گفته می شود هوا از بخار آب اشباع شده است.

دمای هوا

- دو منبع حرارتی برای گرم شدن هوا می توان در نظر گرفت. یکی حرارت‌های ناشی از احتراق مواد نفتی و متابولیسم مواد آلی و دیگری نور خورشید که منبع اصلی حرارت هوا محسوب می شود.
- سرعت فعالیت های بیولوژیکی تابع حرارت است و این فعالیت ها معمولاً در محدودة دمای صفر تا 50 درجه سانتیگراد انجام می‌شود. تحمل گیاهان مختلف به طیف حرارت های فوق یکسان نیست. علاوه بر این حساسیت گیاهان به دمای محیط در مراحل مختلف رشد (جوانه زنی، ساقه رفتن، گل دهی و رسیدگی) متفاوت است.

باد

- باد دارای اثرات مختلف مفید و مضری در محیط و رشد و نمو گیاهان می باشد. باد عامل مهم انتقال، اختلاط و تسریع توزیع گازهای امتسفری است. بدون وجود باد، تراکم گازها و بخار آب در یك نقطه از فضا به حدی می رسید که حیات غیر ممکن می گشت. همچنین حرکت هوای متراکم شده در اطراف برگهای پائینی گیاه که CO_2 اطراف آن مصرف شده است، موجب انتشار بیشتر CO_2 به طرف این برگ ها و زمینه ساز فتوسنتز بیشتر گیاه است.
- علاوه بر این باد عامل گرده افشانی و باروری در بسیاری از گیاهان محسوب می شود.

- برخی از اثرات مستقیم باد در محیط زیست و رشد و نمو گیاهان به شرح زیر است:

1. بادهای شدید موجب شکسته شدن شاخه درختان و گاهی ریشه‌کن شدن بوته ها می شوند.
2. بادهای دایمی که در یك جهت خاص می وزند موجب تغییر فرم و جهت گیری درختان در مسیر باد می شوند.
3. باد باعث افتادگی (ورس) و شکستن ساقة غلات و ریزش دانه در زمان رسیدگی می شود.
4. پاره شدن برگ های پهن برخی گیاهان مانند توتون و موز از کارآئی فتوسنتزی آنها می کاهد.

5- باد موجب انتقال آفات و بیماری ها و انتشار بذر علفهای هرز در منطقه می گردد.

6- باد ذرات ریز گرد و خاك را با خود حمل می کند و از يك سو عامل فرسايش خاك (فرسايش بادی) محسوب می شود و از سوی دیگر با ایجاد خراش و سائیدگی روی برگ های گیاهان صدمات مکانیکی وارد می سازد.

7- باد ضمن انتقال ذرات سم و قطرات ریز آب، عملیات سم پاشی و آبیاری بارانی را مختل می سازد.

- برای کاهش اثرات مضر و مستقیم باد، توسل به سه راهکار مدیریتی قابل تأمل می باشد.

1- استفاده از ارقام مقاوم گیاهان در مناطق بادخیز،

2- استقرار صحیح ردیف های کاشت گیاهان نسبت به جهت وزش بادهای دائمی

3- احداث بادشکن.

برگشت به فهرست درس



آب

- مهم‌ترین نقش و وظایف آب در رابطه با رشد و نمو گیاه به شرح زیر است:

1. كمك به فرآیند جذب عناصر معدنی خاك از طریق تشكیل محلول خاك.
2. ایجاد محیط مناسب برای انجام فعل و انفعالات بیوشیمیایی درون گیاه.
3. تأمین فشار هیدروستاتیکی لازم برای تقسیم سلولی، رشد و توسعة اندام های گیاهی وفعالیت روزنه ها.

4- تنظیم حرارت گیاه از طریق تبخیر و تعرق.

5- انتقال مواد غذایی موجود در خاك به گیاه و درون اندام های گیاهی (حرکت شیره خام).

6- آب یکی از اجزای اصلی در فرآیند ماده سازی گیاه (فتوسنتز) است.

انواع گیاهان از نظر نیاز به آب

1- گیاهان آبدوست (هیدروفیت): این گیاهان فقط در خاك های اشباع از آب، قادر به ادامه حیات هستند. برنج تنها محصول مهم زراعی از این گروه است.

2- گیاهان خشکی پسند (زروفیت ها): این گیاهان برای رشد و ادامه حیات خود به مقدار کمی آب احتیاج دارند و شرایط محیطی دشوار همراه با کم آبی مانند کویرها را تحمل می کنند.

3- گیاهان مزوفیت: انواعی از گیاهان هستند که در حد فاصل دو گروه دیگر قرار می‌گیرند و به مقدار متوسطی از آب نیاز دارند. بسیاری از گیاهان زراعی در این گروه جای می گیرند.

کارآیی مصرف آب

- *نسبت عملکرد محصول به مقدار آبی که وارد مزرعه شده است راندمان مصرف آب نامیده می شود.* آبی که در جریان آبیاری وارد مزرعه می شود ممکن است از طریق تبخیر از سطح خاك یا تعرق از پوشش گیاهی به مصرف برسد. عملکرد گیاه و تبخیر و تعرق، تابعی از شرایط محیطی و مدیریت زراعی هستند. هر عاملی که شرایط رشد را مساعد تر سازد (کود، تهویه مناسب خاك و ....) عملکرد را بالا می برد، اما مصرف آب به همان نسبت زیاد نمی‌شود، در نتیجه کارآیی مصرف آب زیاد می شود. در بین گیاهان زراعی، ذرت، سورگوم و چغندر علوفه ای کارآیی مصرف آب بالایی دارند. جو، یولاف، گندم و لوبیا در گروه متوسط جای می گیرند و راندمان مصرف آب یونجه پائین است.

تنش آب

- کمبود آب اثرات نامطلوبی بر رشد و نمو گیاه می گذارد و به طرق مختلف باعث کاهش عملکرد و عدم دستیابی به حداکثر توان تولیدی گیاه می شود. علاوه بر کمبود آب که به تنش خشکی یا کم آبی1 موسوم است، زیادی آب نیز نوعی تنش محسوب می شود و اثرات نامطلوبی بر رشد گیاه دارد که از آن تحت عنوان تنش غرقابی یاد می‌شود. در تنش غرقابی خاك که محیط اصلی رشد ریشه های گیاه است، برای مدتی طولانی اشباع می ماند و در این حالت به دلیل کمبود اکسیژن موجود در خاك گیاه از پای در می آید.

اثرات فیزیولوژیك تنش خشكی

- تنش کم آبی در گیاه می تواند در اثر زیادی تعرق، کمبود جذب آب یا هر دو باشد. بر اساسی شدت و مدت تنش آب، ممکن است پژمردگی موقت یا دایمی در گیاه ایجاد شود. چنانچه گیاه پس از تأمین مجدد آب شادابی خود را بدست آورد، پژمردگی از نوع موقت بوده اما اگر پس از تأمین مجدد آب نتواند شادابی خود را باز یابد، پژمردگی گیاه دایمی است.

مکانیسم های مقاومت به خشکی

به طور کلی در گیاهان مقاوم به خشکی:

1- برگ ها کم عرض و کوچك هستند.

2- بافت خشبی دارند و برگ ها با کوتیکول ضخیم با کرك های زیادی پوشیده شده است.

3- دیواره سلولی سلول های برگ ضخیم است.

4- عصاره سلولی غلیظ تری دارند .

5- سیستم ریشه ای توسعه یافته ای دارند.

6- دوره رشد کوتاهی دارند و از دوره های شدید خشکی فرار می کنند.

کیفیت آب

- علاوه بر کمیت آب و نقش تنش کم آبی بر رشد و نمو گیاهان، کیفیت آب آبیاری نیز بسیار حایز اهمیت است. کیفیت آب به مقدار مواد معلق در آن که عمدتاً املاح می باشند بستگی دارد. غلظت املاح در آب از طریق اندازه گیری هدایت الکتریکی آب سنجیده می شود. غلظت زیاد کلرور سدیم و سایر نمك ها در آبیاری اثرات نامطلوبی بر رشد و نمو گیاهان اعمال می کنند. بدیهی است این اثرات با عواقب شوری خاك در یك راستا است . زیرا تأثیر کیفیت آب آبیاری از طریق تأثیر بر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاك اعمال می‌شود.

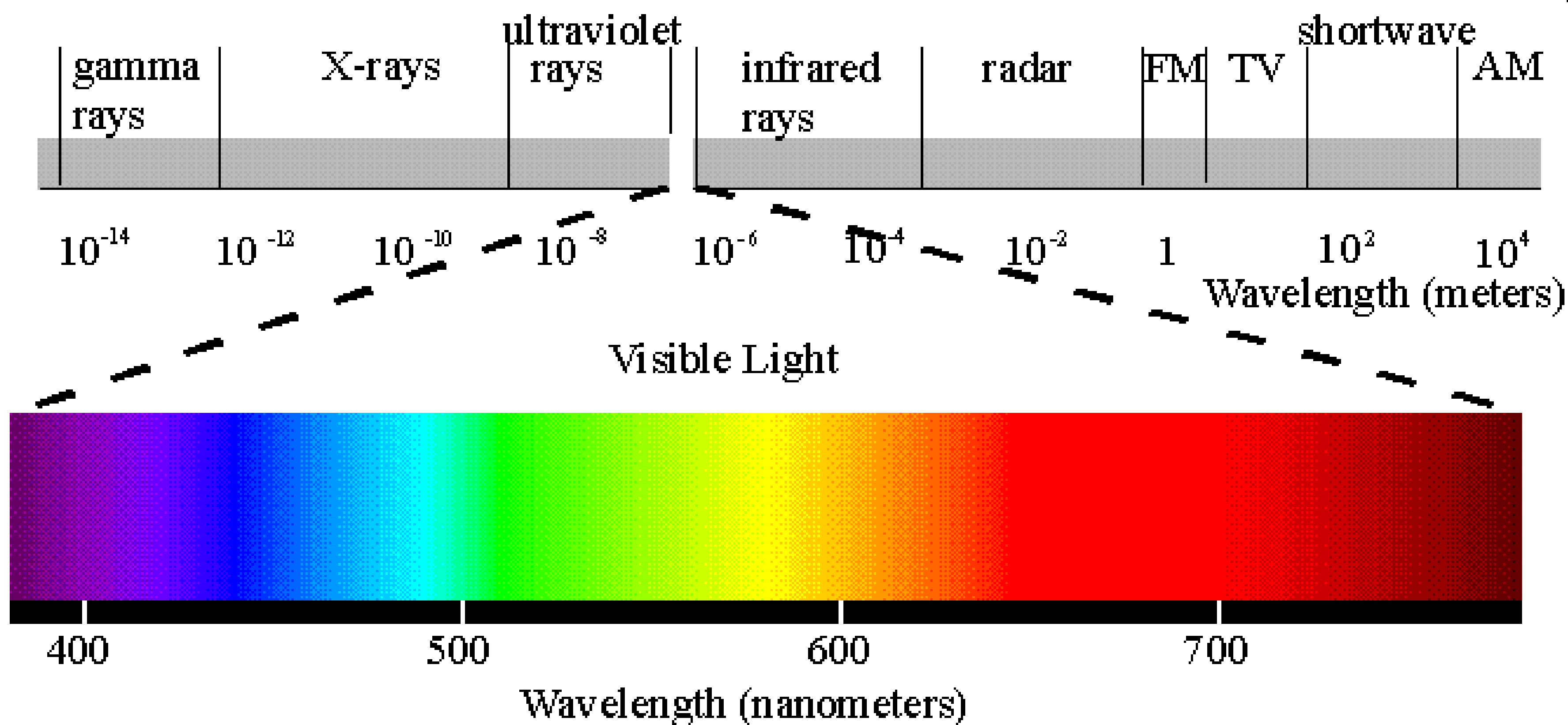
نور

- نور یکی از عوامل مهم رشد و نمو گیاهان است. نور علاوه بر آنکه در متابولیسم گیاه مؤثر است، مهم‌ترین عامل تولید مواد پروتئینی و گلوسید (قند) در گیاهان سبز به شمار می رود و به طور مستقیم و غیر مستقیم در سایر اعمال زیستی و خصوصاً مرحلهٔ زایشی گیاه نقش دارد. کیفیت، کمیت و طول دوره نوری (فتوپریود) سه خصوصیت مهم نور هستند که در بررسی تأثیر نور بر فرآیندهای رشد و نمو گیاهان می بایست مورد توجه قرار گیرند.

کیفیت نور (Light spectral quality)

- کیفیت نور سهم مهمی در رشد گیاه دارد. به طوری که فتوسنتز در طول موج‌های 400 تا 700 نانومتر انجام می شود. در میان نور های طیف مرئی (400-700) طول موج های 435 و 675 نانومتر (به ترتیب نور آبی و قرمز) بیش از سایر نورها در فتوسنتز تأثیر دارند. نورهای قرمز و مادون قرمز در شروع گلدهی و خواب گیاه و در جوانه زنی برخی بذر ها مؤثرند. به این ترتیب کیفیت نوری که به داخل جامعه گیاهی وارد می شود تعیین کنندهٔ میزان و نحوهٔ رشد گیاه خواهد بود.

طول موجهای مختلف طیف الکترومغناطیسی



شدت نور (Light intensity)

گیاهان از نظر نیازمندی به شدت نور به دو گروه تقسیم می شوند:

الف- گیاهان سایه طلب؛ مانند کلم و نخود فرنگی که دارای برگهای پهن و لطیفی هستند و با شدت نور کمتر، نیز می توانند به زندگی و تولید خود ادامه دهند.

ب- گیاهان آفتاب دوست؛ این گیاهان دارای برگ های کوچك و باریك و ضخیم هستند و به شدت نور زیاد، احتیاج دارند مانند گندم، جو، برنج و یولاف.

مدت تابش نور

- به دلیل وجود فتوپریودیسم در گیاهان زراعی، طول روز عامل محیطی مهمی محسوب می شود و فرآیند گل دهی و رشد زایشی گیاهان که شرط اصلی تولید و عملکرد گیاهان دانه ای است را تحت تأثیر قرار می دهد.
- اهمیت طول مدت نور در زراعت بسیار مهم است و بخصوص در تعیین زمان کاشت نقش تعیین کننده دارد. در صورتی که گیاهان روز بلند در منطقه مناسب کشت نشوند و در زمان گلدهی با روزهای کوتاه مواجه شوند، تنها به رشد علفی خود ادامه می دهند و بار دهی نخواهند داشت.

درجه حرارت

- منبع اصلی گرمای کره زمین خورشید است. تحقق هر يك از مراحل رشد و نمو گیاهان به فراهم شدن محدوده خاصی از درجه حرارت بستگی دارد. این حساسیت به قدری حایز اهمیت است که انتخاب ارقام برای کشت در هر منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. زیرا طول دوران کاشت تا شروع گلدهی و نیز طول دوره گل دهی تا رسیدن محصول تابع درجه حرارت است، علاوه بر این تاریخ کاشت هر گیاهی تابع فراهم شدن دمای مناسب برای جوانه زنی است و همچنین تکمیل چرخه حیاتی هر رقم به تجمع مقدار معینی حرارت نیاز دارد. از اینرو در انتخاب گونه گیاهی و رقم می بایست به انطباق نیازهای حرارتی رقم مورد کاشت با روند تغییرات حرارت طی سال توجه نمود.

صفر فیزیولوژیك

- درجه حرارتی که جوانه زنی هر گونه گیاهی آغاز می شود و در دمایی پائینتر از آن جوانه زنی غیر ممکن است، اصطلاحاً **صفر فیزیولوژیك** یا **دمای پایه** آن گونه نامیده می شود. بطور مثال دمای پایه برای گندم، ذرت و پنبه به ترتیب صفر، 9 و 14 درجه سانتیگراد است، به این ترتیب گندم را در پائیز می توان کاشت، اما کشت ذرت در اواسط و پنبه در اواخر بهار امکان پذیر خواهد بود. چنانچه بذر یك گیاه زمانی کشت شود که صفر گیاه تأمین نشده باشد، جوانه زنی روی نمی دهد و ممکن است بذر فاسد شده یا طعمه حشرات و جانوران خاکزی شود.

دماهای اصلی

- کلیه فعالیت های زیستی گیاهان در محدوده ای از درجه حرارت انجام می شود. چنانچه حرارت محیط از یك حد معینی کاهش یابد یا از حداکثر مشخصی تجاوز کند، رشد گیاه کند یا متوقف خواهد شد. دماهای اصلی عبارت از:
- **درجه حرارت کمینه یا حداقل**
- **دمای مطلوب یا بهینه**
- **دمای بیشینه یا حداکثر**

نیاز حرارتی گیاهان

- هر گیاهی برای تکمیل هر یك از مراحل نمو خود به مجموع درجه حرارتی نیاز دارد که آن را ضریب حرارتی گیاه می نامند. آگاهی از ضریب حرارتی گیاه بسیار حائز اهمیت است زیرا می توان دریافت که گیاه انتخاب شده آیا قادر است در شرایط محیطی منطقه مورد نظر دورة رویش خود را به پایان برساند. بر این اساس بسیاری از شرکت ها تولید کننده بذور تجاری ضریب حرارتی بذر تولیدی خود را به عنوان یکی از اطلاعات ضروری روی بر چسب محموله خود درج می کنند.

فصل پنجم

آماده سازی بستر بذر

مقدمه

- خاك زراعی بخش مهمی از سیستم تولیدات کشاورزی را تشکیل می دهد. خاك علاوه بر آنکه محل استقرار گیاه است، تأمین کننده احتیاجات غذایی گیاه از قبیل، آب، عناصر معدنی و هوا نیز می باشد. در ضمن میکروارگانیسم‌های متعددی از گروه باکتریها و قارچها نیز در خاك وجود دارند که از لحاظ کشاورزی برای کشت و کار گیاهان اهمیت فراوانی دارند. از این رو قبل از کشت بذر می بایست بستر آن را آماده نمود.

- در آماده سازی بستر بذر به 3 جنبه باید توجه نمود:

الف- آماده سازی مکانیکی یا فیزیکی خاك

ب- آماده سازی شیمیایی خاك

ج- آماده سازی بیولوژیکی خاك

- مهم‌ترین اهداف عملیات آماده سازی زمین به شرح زیر است:

1. از بین بردن بقایای گیاهی محصول قبلی و علف‌های هرز
2. بهبود و حفظ ساختمان خاك
3. حفاظت خاك در مقابل عوامل فرساینده
4. افزایش ذخیره رطوبتی و كاهش تلفات آب
5. تأمین شرایط مناسب برای سبز شدن بذر و استقرار گیاهچه

6- کنترل حشرات آفت از طریق دفن عمیق آنها در خاك

7- کنترل بیماری های گیاهی

8- بهبود تهویه خاك و تسریع تجزیه مواد آلی و تشکیل هوموس

9- افزایش نفوذ پذیری خاك در برابر آب و هوا

10- تأمین محیط مناسبی برای رشد و گسترش ریشه

11- مهیا ساختن زمین برای انجام عملیات کاشت، داشت و برداشت محصول

تهیه فیزیکی بستر بذر

- عملیات تهیه فیزیکی زمین (خاك ورزی) ممکن است پیش از کاشت محصول یا مدت ها قبل از کاشت انجام شود که مشتمل بر عملیات خاك ورزی زیر می باشند:

الف- عملیات شخم اولیه

ب- عملیات شخم ثانویه

ج- خاك ورزی در مرحله داشت

د- خاك ورزی پس از برداشت

ه - خاك ورزی در فصل آیش

و- خاك ورزی با اهداف ویژه

1- زیر شکنی

2- شخم در خطوط تراز

3- شخم کاهشی یا شخم صفر

برگشت به فهرست درس

الف- شخم اولیه

- عملیات شخم اولیه شامل کندن و زیرو رو کردن خاك است که در زمین شخم نخورده به اجرا در می آید. این نوع خاك ورزی به کمك انواع **گاو آهن های برگردان دار** به عمق 10 الی 30 سانتی متر یا بیشتر صورت می گیرد.

ب- شخم ثانویه

- پس از انجام عملیات اولیه تهیه زمین، یك سری اقدامات جهت خرد کردن کلوخه ها، نرم کردن خاك، تسطیح زمین، ریشه کن نمودن علف‌های هرز، مخلوط کردن کودهای آلی و معدنی، سله شکنی، تهیه جوی و پشته (فارو) و نهرهای آبیاری و زهکشی انجام می پذیرد که به آن عملیات تکمیلی یا خاك ورزی ثانویه می گویند. برای انجام این عملیات از اداواتی مانند گاوآهن های بشقابی (دیسك)، هرس یا دندانه، غلتك، ماله، کولتیواتور، شیار کنی، نهر کن، مرز بند و ... استفاده می‌شود.

برگشت به فهرست درس

ج- عملیات خاک ورزی در مرحله داشت

- بعد از کاشت محصول، با توجه به نوع گیاه زراعی و تراکم علف‌های هرز اقداماتی مانند خاک دادن پای بوته، وجین کردن، احداث جوی و پشته و کولتیواتور زدن ضرورت پیدا می کنند.

د- خاك ورزی پس از برداشت (شخم كلشی)

- در این حالت پس از برداشت محصول، بلافاصله شخم نسبتاً عمیقی زده می شود و از این عملیات چند هدف دنبال می شود. از جمله اینكه بقایای گیاهی (كاه و كلش) محصول تولید شده زیر خاك می شوند، قسمت سطحی خاك نرم می شود تا نزولات جوی را بهتر جذب كند و ضمناً شرایطی فراهم می شود تا بذر علفهای هرز و بذور گیاه زراعی كه در حین برداشت بر زمین ریخته اند تحریك به جوانه زنی شوند. پس در شخم كلشی آماده سازی زمین برای كشت فوری هدف نمی باشد.

هـ خاك ورزی در فصل آیش

- چنانچه یك قطعه زمین، بدون كاشت محصول برای یك یا چند فصل زراعی رها شود، گفته می شود آن قطعه زمین در آیش قرار دارد.
- مهم‌ترین اهداف آیش گذاشتن زمین عبارتند از: نابود كردن علفهای هرز، از بین بردن آفات و عوامل بیماری زا افزایش ذخیره رطوبتی خاك، و بهبود شرایط فیزیكی و حاصلخیزی خاك.
- برای رسیدن به این اهداف لازم است یك سری عملیات خاك ورزی شامل شخم عمیق و ایجاد كلوخه های بزرگ در زمین آیش اجرا گردد.

و- خاك ورزی با اهداف ویژه

1- زیر شکنی. گاهی اوقات در برخی اراضی در لایه های زیرین خاك طبقات غیر قابل نفوذی (hard pan) تشکیل می شود که نفوذ آب، هوا و گسترش ریشه به اعماق خاك را با مشکل مواجه می کند. در این گونه موارد با استفاده از ادواتی موسوم به زیر شکن (Sub soiler) یا گاو آهن های اسکنه ای، بدون آنکه خاك برگردانده شود، از سختی و تراکم لایه‌های زیرین کاسته می شود.

برگشت به فهرست درس

2- شخم در خطوط هم تراز. در زمین های شیب دار (ملایم تا متوسط) بهترین شیوه خاك ورزی اجرای شخم به صورت خطوط یکنواخت و هم تراز با شیب زمین است. در این حالت احتمال فرسایش بادی و آبی به حداقل می رسد. اجرای این گونه خاك ورزی در اراضی با شیب بالای 15 درجه به کمك تراکتور امکان پذیر نمی باشد.

3- شخم کاهشی یا شخم صفر. امروزه جایگزینی سیستم شخم حداقل یا زراعت بدون شخم با عملیات خاك ورزی رایج، یکی از محورهای تحقیقات در خاکشناسی و اکولوژی گیاهان زراعی است. هدف اساسی در این روش، کاهش عملیات خاك ورزی در راستای جلوگیری از فرسایش خاك و نیز حفظ و ذخیره رطوبت بیشتر در خاك است.

ادوات و تجهیزات آماده سازی زمین

- **گـــاو آهـــن** مهمتـــرین وســـیله ای اســـت کـــه بـــرای بریـــدن، برگردانیدن و خرد کردن کامل یا نـاقص لایـه ای از خـاك و معمولاً اولین وسیله ای است کـه در تهیـه بستر بـه کـار مـی رود. از نظـر ســاختمان و اجـزای تشـکیل دهنـده 4 نـوع گـاو آهن قابل تشخیص می باشد:

الف- گاو آهن های سوکی یا برگردان دار (moldboard plough)

ب- گاو آهن های بشقابی (disk plough)

ج- گاو آهن های اسکنه ای (chisel plough)

د- گاو آهن ایرانی

یک گاوآهن برگردان دار حال کار





تصویر یک گاوآهن بشقابی



تصویر یک گاوآهن چیزل



تصویر یک گاو آهن ایرانی



تصویر یک گاوآهن زیرشکن



شخم

- در بسیاری موارد، تهیه زمین با شخم زدن آغاز می شود. منظور از شخم زدن زیرو رو کردن خاك با گاو آهن های برگردان دار و بشقابی است. نتیجه کار گاوآهن‌های قلمی، ایجاد نیمه شخم می باشد. اگر چه برخی انواع دیسك ها نیز تا اندازه ای خاك و بقایای گیاهی را با هم مخلوط می سازند، اما عملیات ذیربط را اصطلاحاً دیسك زدن می گویند. در صورتی که شخم در زمان و عمق مناسب و به روش مطلوب صورت نپذیرد، شرایط نامساعدی برای جوانه زنی بذر و رویش گیاهچه فراهم می آورد.

برگشت به فهرست درس

روش‌های شخم

- شخم اراضی می‌بایست به نحوی انجام شود که هیچ قطعه شخم نخورده باقی نماند، تراکم خاك به حداقل برسد، تسطیح زمین به هم نخورد و در وقت به اندازه کافی صرفه جویی شود. در اراضی بزرگ با توجه به شکل هندسی قطعات ممکن است یکی از روش‌های زیر بکار رود:

الف - شخم کناری (ازهم)

ب - شخم میانی (برهم)

ج - شخم پیرامونی

د - شخم یك طرفه

عمق شخم

- عمق خاکی کا گاو آهن زیر و رو می کند از نظر زراعتی بسیار مهم است و بسته به جنس زمین، قطر خاك زراعی و نیازمحصول در یکی از چهار گروه زیر قرار می‌گیرد:
- **شخم سطحی (15 تا 20 سانتیمتر)**
- **متوسط (20 تا 25 سانتیمتر)**
- **عمیق (25 تا 30 سانتیمتر)**
- **خیلی عمیق (بیشتر از 30 سانتیمتر)**

- ادوات مـورد اسـتفاده در عملیـات تکمیلـی تـهیـه فیزیکـی زمین عبارتند از:

1. دیسك
2. دندانه
3. ماله
4. غلتك
5. شیار ساز
6. نـهرکن

دیسك (Disk harrow)

- دیسك بهترین وسیله برای تسطیح زمین شخم خورده و خرد و نرم کردن کلوخه ها می‌باشد. دیسك از تعدادی صفحات بشقابی به قطر حدود 45 تا 60 سانتیمتر تشکیل شده که در فواصل معین روی محوری نصب شده و همگی حول محور مرکزی می‌چرخند. در بعضی انواع دیسك ها لبه بشقاب ها دارای کنگره می‌باشد. تعداد بشقاب روی هر محور بین 3 تا 13 عدد و برحسب انواع دیسك متغیر می باشد. عمق عمل دیسك ها بین 10 تا 15 سانتیمتر است. دیسك ها به دو نوع معمولی (یك و یا دو محوری) و دیسك قیچی (آفست) تقسیم بندی می شوند.

تصویر یک دیسك بشقابی



دندانه (هرس) Tooth harrow

- دندانه ابزاری است به شکل چهار چوب فلزی که بوسیله میله های آهنی در طول و عرض به هم متصل شده و در نقاط تلاقی میله ها قطعات فلزی میخ مانندی به طول 8 تا 20 سانتیمتر عمود بر سطح شاسی نصب شده است. دندانه به دو صورت دندانه میخی و دندانه فنری ساخته می شود. نوع دندانه فنری دارای پاشنه های فنری است که روی سه نقطه اتصال تراکتور سوار می شود، در حالی که نوع میخی روی زمین کشیده می شود.

تصویر هرس دندانه فنری در حال کار



تصویر یک هرس دندانه میخی



غلتك (Roller)

- غلتك زراعی مجموعه ای از صفحات فلزی ضخیم و دایره ای شکلی است که در کنار یکدیگر قرار گرفته و حول یك محور مرکزی می چرخند. واحد های یك غلتك روی هم استوانه ای را بوجود می آورند که شیار دار یا دندانه دار است. از غلتك برای خرد کردن کلوخه ها و متراکم سازی خاك سطحی استفاده می شود.



تصویر یک غلطک در حال کار

برگشت به فهرست درس

کولتیواتور یا وجین کن

- وجین کن علی رغم نامی که دارد و مبین کاربرد آن برای وجین علفهای هرز می باشد، وسیله ای است که برای تکمیل شخم پائیزه و نرم کردن زمین در کشت بهاره به کار می‌رود.
- کولتیواتور از یك شاسی و تعدای تیغه های فولادی به شکل ها و اندازه های مختلف (فنری، پنجه غازی و دوار) ساخته شده و تیغه‌ها قابل تعویض می باشند. به طور کلی این دستگاه برای نرم کردن خاك و خراش دادن زمین و جمع آوری علفهای هرز، سله شکنی و مرمت جوی‌های کشت ردیفی مانند چغندر، پنبه و ذرت و خاك دادن پای بوته ها مورد استفاده قرار می گیرد.

تصویر یک کولتیواتور



شیار ساز (Lister یا Furrower)

- هر واحد دستگاه شیار ساز شامل دو صفحه برگردان است که در طرفین يك پایه مرکزی قرار دارند. از این دستگاه برای ایجاد جوی و پشته، بخصوص در زراعت چغندر قند، ذرت و پنبه کاری استفاه می شود. معمولاً شیار ساز به عنوان آخرین مرحله تهیه بستر در روش کاشت جوی و پشته ای استفاده می شود. لذا برخی از زارعین برای صرفه جویی در زمان، شیار ساز ها و واحد های ردیف کار را روی يك شاسی سوار کرده و با هم به کار می گیرند.

تصویر یک خیش جوی کن



برگشت به فهرست درس

نهرکن (Ditchers)

- وسیله ای است جهت احداث جوی و نهر های اصلی آبیاری در مزرعه که از یك شاسی، یك زیر كن بزرگ و دو باله در طرفین آن ساخته شده که هنگام کندن خاك، آن را به دو سمت می ریزد و در وسط ایجاد جوی می نماید. عمق کار نهر کن بوسیله نیروی هیدرولیك تراکتور یا اهرم های تنظیم عمق و عرض کار (دهانه نهر) بوسیله باز و بسته کردن باله ها قابل کنترل می باشد.

برگشت به فهرست درس

تصویر یک نهر کن در حال کار



مرزبند (Ridger)

- مرز بند یا مرزکش از جمله ادواتی است که بسته به نوع محصول ممکن است قبل یا بعد از کشت مورد استفاده قرار گیرد. این وسیله عمدتاً برای قطعه بندی و تحدید اراضی و ساختن کرت در کشت غرقابی به کار می رود.
- مرز بند از دو بشقاب گود ساخته شده و بر روی يك شاسی روبروی هم سوار شده اند و ضمن حرکت تراکتور، از يك طرف خاك به داخل بشقاب ها وارد شده و از طرف دیگر به سمت وسط ریخته و به صورت پشته یا مرز در می آید.

تصویر یک ماشین مرز بند در حال کار



ماله و ادوات تسطیح کننده زمین

- در اثر انجام عملیات آماده سازی بستر بذر، احداث جوی‌های آبیاری و حرکت ماشین آلات کشاورزی، زمین زراعی پس از چند سال از حالت مسطح و تراز خارج می شود. از این رو لازم است هر چند سال یکبار نسبت به تسطیح و بازسازی زمین اقدام گردد. برای این منظور از ماله (Leveler) استفاده می شود.

تصویر یک ماله



- **آماده سازی زمین از نظر شیمیایی**
- یکی از بخش های مهم در مدیریت اراضی زراعی، آماده سازی زمین از نظر شیمیایی و حفظ حاصلخیزی خاك است. بر اساس مقدار نیاز گیاه به عناصر غذایی، آنها را در دو گروه عناصر پر مصرف و کم مصرف (ریز مغذی ها) تقسیم بندی کرده‌اند.
- کمبود هر یك از عناصر غذایی، ضمن تأثیر سوء بر پیشروی فعالیت های رشد و نمو گیاه، باعث کاهش عملکرد در گیاهان زراعی می‌گردند. در بین عناصر غذایی مختلف، تأثیر کمبود برخی مانند نیتروژن (N)، پتاسیم (k) فسفر (P) و کلسیم (Ca) بسیار مشهود است.

نیتروژن (N)

- نیتروژن یا ازت در ساختمان سلول گیاهی به صورت ترکیباتی مانند پروتئین، کلروفیل و اسیدهای نوکلئیك شرکت دارد و بخشی از ساختمان مولکولی آنزیم‌ها و ویتامین‌ها را تشکیل می‌دهد.
- کمبود نیتروژن موجب کاهش رشد سبزینه ای و شادابی گیاه شده و با بر هم زدن رشد و توسعه متعادل گیاه نهایتاً باعث کاهش تولید میوه و دانه می گردد. البته زیادی نیتروژن خاك، بویژه در اواخر دورة رشد گیاه موجب تشدید رشد سبزینه ای و به تأخیر افتادن رشد اندام های تولید مثلی در گیاه می گردد. تحریك فعالیت شته ها، حساس شدن گیاه به سرما، خشکی و خوابیدگی ساقه (ورس) و تأخیر در رسیدگی محصول نیز از عواقب زیادی نیتروژن در خاك محسوب می شوند.

فسفر(P)

- به طور کلی فسفر باعث تسریع در رشد و رسیدگی محصول (زودرسی) شده و در گیاهان علوفه ای، کیفیت مصرفی بافت های سبزینه ای را افزایش می دهد. علاوه بر این فسفر در رشد و تکامل سیستم ریشه ای گیاه، پایداری در مقابل خوابیدن ساقه (ورس در غلات)، تلقیح گل، تشکیل میوه و دانه و مقاومت گیاه در مقابل عوامل بیماری زا نقش بسزائی دارد.

پتاسیم (K)

- پتاسیم در ساخت و انتقال کربوهیدرات ها، تشکیل دیواره سلولی، جذب و نگهداری آب و املاح در بافت های گیاهی نقش دارد. علاوه بر این چنانچه گیاه از نظر تغذیه پتاسیم در وضعیت مطلوبی باشد، مقاومت گیاه به شرایط نامساعد محیطی مانند سرما، کم آبی، آفات و بیماریها افزایش می‌یابد. در درختان میوه، پتاسیم در رنگ و طعم میوه و نیز در جلوگیری از ریزش آنها نقش دارد. پتاسیم در گیاه به سهولت حرکت می کند و معمولاً مقدار زیادی از آن در بافت های جوان و در حال رشد دیده می شود.

کلسیم (Ca)

- مهمترین نقش کلسیم در گیاه، شرکت در ساختمان دیواره سلولی و حفظ استحکام گیاه است. با این حال کلسیم در فتوسنتز، انتقال کربوهیدرات‌ها و جذب نیتروژن نیز نقش دارد و تأثیرات سوء مسمومیت پتاسیم و سدیم را در گیاه از بین می برد. برخی از گیاهان مانند چغندر قند و جو به کلسیم بیشتری احتیاج دارند و به آنها گیاهان آهك دوست می گویند. در مقابل گیاهانی مانند پنبه و سیب زمینی را که زیادی کلسیم برای آنها مضر است، گیاهان آهك گریز می‌نامند.

- **عناصر غذایی کم مصرف (ریزمغذی‌ها)**
- برخی از عناصر میکرو مانند مس (Cu^{+})، آهن (Fe^{3+}, Fe^{2+}) و منگنز (Mn^{2+}) به عنوان ناقل الکترون در فعالیت های آنزیمی گیاهان دخالت دارند. فرآیند تثبیت بیولوژیکی نیتروژن در همزیستی بقولات و باکتری های جنس رایزوبیوم بدون حضور مقادیر مناسب مولیبدن $(MoO4^{2-})$ و منگنز، تکمیل نمی‌شود. عنصر بور $(BoO3^{3-})$ در سرعت و میزان جذب آب و انتقال مواد قندی در گیاه نقش دارد. آهن جزئی از ساختمان مولکول کلروفیل است و روی (Zn^{2+}) نیز در تشکیل برخی مواد تنظیم کنندۀ رشد گیاهی (هورمون های گیاهی) دخالت دارد. به این ترتیب نقش عناصر کم مصرف در متابولسم گیاهان بسیار پیچیده و تأمین مقادیر مورد نیاز آنها در خاك بسیار حایز اهمیت است.

علل كاهش عناصر غذايی در خاك

الف) برداشت مكرر محصول از زمين

ب) رشد و نمو علفهای هرز كه بخش قابل ملاحظه ای از عناصر غذايی خاك را به خود اختصاص می دهند.

ج) فرسايش خاك و رواناب (شستشوی افقی خاك)

د) ورود عناصر غذايی به طبقات پائين خاك در زراعت های آبی و مناطق پرباران (شستشوی عمودی خاك)

هـ) تغيير شكل عناصر به حالت گاز و متصاعد شدن به جو

انواع کودها:

- کودها به طور کلی از نظر منشاء بـه دو دسـته **کودهای آلـی (طبیعـی)** و **کودهـای معـدنی (مصـنوعی)** تقسـیم بنـدی مــی شوند.

کودهای آلی:

- هر ماده آلی که بوسیله میکروارگانیسم های خاك قابل تجزیه باشد به عنوان کود آلی محسوب می شود.

انواع کودهای آلی عبارتند از:

1- کود حیوانی

2- کمپوست

3- کود سبز

1- کود حیوانی:

- منظور از کود حیوانی مجموعه ای از مواد بستری، ادرار و مدفوع گاو، گوسفند، مرغ یا هر حیوان دیگری است که از محل نگهداری آنها بدست می آید.
- به طور متوسط با مصرف 10 تن کود دامی در یك هکتار به ترتیب مقدار 50 و 25 و50 کیلوگرم نیتروژن، فسفر و پتاسیم به خاك اضافه می شود. از آنجا که کود دامی به تدریج طی 3 الی 4 سال در اختیار گیاه قرار می گیرد، بسته به نوع تناوب زراعی هر چند سال یکبار مقدار 30 تا 40 تن کود دامی در هکتار مورد استفاده قرار می گیرد.

2- کمپوست

- مخلوطی از زباله های خانگی، فاضلاب‌های عمومی، کاه و بقایای گیاهی و حیوانی را پس از تخمیر می توان به عنوان کمپوست برای تقویت و حاصلخیزی زمین مورد استفاده قرار داد. کمپوست در مزارعی که به کود حیوانی دسترسی ندارند، از جمله در مناطق کشاورزی حاشیه شهر ها و در تقویت حاصلخیزی باغ ها، چمنزارها، سبزی کاری، فضای سبز و ... اهمیت دارد.

3- کود سبز

- سومین نوع از انواع کودهای آلی، کود سبز است. این اصطلاح به زیر خاك نمودن مواد گیاهی پوسیده نشده اطلاق می شود. برای این منظور گیاهان علفی و سریع الرشدی که داری شاخ و برگ زیاد هستند را در مزرعه کشت نموده و پس از اینکه به حد قابل توجهی از رشد رسیدند، آن را بوسیله گاو آهن برگردان دار زیر خاك می کنند. این عمل باعث پوسیدن گیاه در خاك شده، تولید هوموس می کند و ضمن بهبود خاصیت فیزیکی خاك موجب بازگشت مواد معدنی جذب شده به خاك می گردد.

کودهای معدنی

- موادی که دارای یك یا چند عنصر لازم برای رشد و نمو گیاهان باشند و در کارخانجات صنایع پتروشیمی ساخته می شوند، کودهای معدنی یا شیمیایی نامیده می شوند. این کودها اکثراً شامل ترکیباتی از عناصر سه گانه K , P , N هستند که جهت افزایش تولید محصول به خاك اضافه می‌شوند.

انواع کودهای شیمیائی

1- کودهای نیتروژنی

2- کودهای فسفری

3- کودهای پتاسیمی

4- کودهای مخلوط

5- کودهای میکرو (ریز مغذی ها)

1- کودهای نیتروژنی

- نیتروژن یکی از عناصر پر مصرف است که انجام بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیك و ساختمان بسیاری از ترکیبات گیاهی به حضور آن وابسته است. نیتروژن به فرم نیترات (NO_3^-)، یون آمونیوم (NH_4^+) و اوره $CO(NH_2)_2$ قابل جذب گیاه است. بر این اساس کودهای نیتروژنی به سه گروه نیتراتی، آمونیومی و آمیدی (NH_2) تقسیم بندی می شوند که از هر گروه انواع مختلفی در بازار وجود دارد که البته درصد نیتروژن خالص آنها متفاوت است.

الف- کودهای نیتراتی

- این کودها به عنوان کود اصلی (قبل از کاشت و همزمان با کاشت) و کود سرك (بعد از کاشت و شروع رشد فعال گیاه) در بیشتر خاك‌ها قابل استفاده هستند. از این گروه می توان نیترات سدیم (محتوی 16 درصد نیتروژن خالص)؛ نیترات کلسیم (5/15%) و نیترات پتاسیم (13%) را برشمرد.

ج) کودهای آمیدی NH2

- اوره که رایج ترین کود نیتروژنی در کشاورزی ایران است و به علت شباهت ظاهری آن به دانه های شکر، کود شکری نامیده می شود، از جمله ترکیبات آلی است که به آسانی در آب حل و در خاك تجزیه می شود. از محلول اوره در محلول پاشی برگ گیاهان نیز استفاده می شود. درصد نیتروژن کود اوره 46% است و به آسانی از خاك شسته نمی شود. اوره برای تمام خاك ها مناسب است. کود اوره به عنوان کود اصلی قبل از کاشت مورد استفاده قرار می گیرد. اما به دلیل سهولت جذب، به صورت سرك (پس از کاشت) و محلول پاشی روی شاخ و برگ نیز به کار می رود.

2- کودهای فسفری

- میزان فسفر کودهای فسفر دار بر اساس انیدریك فسفریك (P_2O_5) سنجیده می‌شود. کودهای فسفره بر اساس حلالیت به 2 گروه به شرح زیر تقسیم می شوند:

الف- محلول در آب: این گروه شامل کودهای فسفات آمونیوم (محتوی 46% P_2O_5)؛ سوپر فسفات معمولی (16%) و سوپر فسفات تریپل (48%) می باشد. فسفات آمونیوم از رایج ترین کودهای فسفری در زراعت است که به شکل دانه های نسبتاً درشت به رنگ خاکستری روشن یا تیره (به اسم عامیانه کود ساچمه ای روشن) به بازار عرضه می‌شود.

ب- نامحلول: از این گروه می توان سنگ فسفات خام (20-40% P_2O_5 و پودر استخوان (20-25%) را نام برد.

3- کودهای پتاسیمی

- تمام ترکیبات پتاسیم دار محلول در آب هستند و به فوریت برای گیاه قابل جذب هستند.
- سه فرم اصلی کودهای پتاسیمی عبارتند از: کلرور پتاسیم (60-62 درصد) نیترات پتاسیم (44%) و سولفات پتاسیم (50- 48%).
- سولفات پتاسیم معمول ترین کود پتاسیمی است که در کشاورزی ایران مورد استفاده قرار می‌گیرد. این کود به صورت پودر سفید تا کرم رنگ به بازار عرضه می شود و معمولاً قبل از کاشت به عنوان کود اصلی و همراه با کودهای فسفری مصرف می شود.

4- کودهای مخلوط

- برخی از کارخانه های تهیه کودهای شیمیایی، عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم که بیش از سایر عناصر مورد نیاز گیاهان هستند را به صورت مخلوط تهیه و عرضه می کنند. ترکیب این کودها به ترتیب بر حسب درصد نیتروژن، اکسید فسفر و اکسید پتاسیم ذکر می شود. به طور مثال کود مخلوط 10-10-20، دارای 20 درصد نیتروژن،10 درصد P_2O_5 و 10 درصد K_2O می باشد.

5- کودهای میکرو (ریز مغذی ها)

- از میان عناصر کم مصرف، کمبود آهن، مس، منگنز و روی بیشتر در خاك‌های نواحی خشك و کمبود کلر و مولیبدن بیشتر در نواحی مرطوب محتمل است. چنانکه قبلاً گفته شد مدیریت مصرف عناصر کم مصرف بسیار دشوار است، زیرا مرز بین میزان مورد نیاز و حد مسموم کنندة گیاه بسیار باریك است، لذا کاربرد این کود ها زمانی توصیه می شود که کمبود آنها بطور دقیق در خاك محرز شده باشد.

انتخاب نوع و میزان کود

- چنانچه کود کمتر از مقدار لازم در يك مزرعه به كار برده شود، باعث می‌شود تا از سایر عوامل و نهاده ها حداکثر استفاده و بهره وری به عمل نیاید. از طرفی مصرف زیاد و بی رویه کودهای شیمیایی هم از نظر اقتصادی و هم از نظر زیست محیطی به صلاح نیست. از این‌رو شایسته است با در نظر گرفتن عواملی مانند آب و هوای منطقه، نوع گیاه، خصوصیات خاك، روش کود دهی و مسایل اقتصادی و مدیریتی، مقدار و نوع مناسب کود برای گیاهان زراعی هر منطقه را تعیین نمود.

زمان کود دهی:

برای افزایش تأثیر کودهای مصرف شده از یك سو و کاهش اثرات سوء زیست محیطی و اقتصادی از سوی دیگر، بهتر آن است که کود را زمانی به کار برد که اولاً قسمت اعظم آن به صورت قابل جذب گیاه در خاك باقی بماند و ثانیاً تلفات کود به صورت شستشو، تثبیت و تجزیه در حداقل ممکن باشد. به طور کلی کودهای شیمیایی را می‌توان در دو هنگام به شرح زیر مورد استفاده قرار داد.

1- قبل از کاشت   2- بعد از کاشت

1- قبل از کاشت

- در صورتی که کود در خاك حركت نكند و نتوان آن را به نحوی در آب حل و به خاك اضافه كرد، می بایست آن كود را حتماً قبل از كاشت به خاك داد. كودهای فسفره و پتاسیم بجز موارد استثنائی همیشه قبل از كاشت در زمین پخش و بوسیله شخم یا با دیسك و هرس با خاك مخلوط می شوند. اثر بخشی بعضی كودهای شیمیایی نیز مستلزم انجام تغییراتی است كه نیازمند زمان است. بطور مثال گوگرد می بایستی حداقل 4-6 هفته قبل از كاشت به خاك اضافه شود تا به صورت قابل جذب یعنی یون سولفات (SO_4^{2-}) در آید.

2- بعد از کاشت

- کودهایی را می توان بعد از کاشت به خاك داد که در آب محلول باشند، عنصر موجود در آنها مستقیماً و بدون تغییر قابل جذب گیاه باشد، در خاك به سهولت حرکت کنند، فرار نباشد و به سرعت در خاك تثبیت نگردد. در این موارد ممکن است کود شیمیایی در حین کاشت بطور نواری در دو طرف خط کاشت بذر و یا در زیر آن به کار برده شود.
- حالت دیگر از کود دهی بعد از کاشت، کود سرك است که پس از کاشت و رشد و نمو گیاه در موقع لزوم روی خاك پاشیده می شود.

برگشت به فهرست درس

روش های کود دهی

- انتخاب روش مناسب توزیع کود نیز مانند زمان کود دهی می تواند بر اثر بخشی کودهای شیمیایی مؤثر باشد. در مجموع باید روشی را برای کود دهی برگزید که کود را در طول مدتی که مورد نیاز گیاه است به حداکثر مقدار در اختیار گیاه قرار دهد.

انواع روش های کود دهی عبارتند از:

1. **تزریقی**
2. **پراکندن**
3. **نواری**
4. **کناری**
5. **همراه با آبیاری**
6. **محلول پاشی یا تغذیه برگی**

تهیه بیولوژیکی زمین

- منظور از آماده سازی زمین از لحاظ بیولوژیکی از بین بردن موجودات مضر خاك و افزایش موجودات مفید است. از این‌رو بر حسب شرایط ممکن است در کنار آماده سازی فیزیکی و شیمیائی زمین، کاربرد انواع حشره کش ها، قارچ کش ها، نماتدکش‌ها و علفکش ها نیز ضرورت یابد. تلقیح بذر لگوم ها با گونه های مناسب باکتری رایزوبیوم و یا فراهم ساختن شرایط برای استقرار همزیستی میکوریزایی در خاك نیز بخشی از آماده سازی بیولوژیکی زمین محسوب می شوند.

فصل ششم

بذر در زراعت

تعریف بذر در زراعت

- هر قسمتی از گیاه اعم از اندام‌های رویشی یا اندام تکثیر جنسی (دانه) که برای کشت و تولید گیاه جدید مورد استفاده قرار گیرد، در زراعت اصطلاحاً بذر (Seed) نامیده می‌شود. اکثر گیاهان زراعی بوسیله دانه تکثیر می یابند، اما برای تکثیر برخی گیاهان از اندام های رویشی مانند پیاز، غده و ساقه استفاده می شود. به طور مثال در زراعت سیب زمینی، زعفران، پیاز خوراکی و نیشکر به ترتیب غده، بنه (سوخ) ، پیاز و قلمه‌های ساقه این گیاهان کشت می شوند.

سلامت بذر

- بذر مرغوب بذری است که سالم (کامل) باشد. چنانچه جنین، آندوسپرم و یا پوسته بذر طی عملیات برداشت محصول آسیب دیده باشند، از درصد سبز شدن آن به شدت کاسته می شود و گیاهچه های ضعیفی تولید خواهند شد. علاوه بر این بذر هایی که گیاهچه ای ضعیف تولید می کنند، در مراحل بعدی رشد نسبت به امراض، و ناملایمات محیطی حساس تر خواهند بود و این امر موجب عدم توفیق و هدر رفتن هزینه ها می شود.

بلوغ بذر

- بذر مرغوب بذری است که بالغ (رسیده) باشد. بذرهای نارس که بلوغ جنین آنها کامل نیست درصد جوانه زنی پائینی دارند. همچنین اگر جنینی بالغ شده باشد اما بذر قبل از بلوغ فیزیولوژیك[1] برداشت شده باشد، گیاهچه ای ضعیف تولید می کند. یعنی بذر باید مرحله تکمیل رشد دانه را روی گیاه مادری سپری کند تا وزن خشك آن افزوده گردد.

اندازة بذر

- معمولاً بین اندازه بذر با اندازه جنین و مواد اندوخته ای بذر رابطه ای مستقیم وجود دارد. به این ترتیب بذرهای کوچک‌تر از معمول، قدرت سبز شدن کمتری نسبت به بذرهای درشت تر دارند. علاوه بر این بذرهای بزرگ‌تر که گیاهچه های قوی‌تری تولید می کنند، در مقابل ناملایمات محیطی در طی دوران سبز شدن نیز مقاومت بیشتری از خود نشان می دهند. چنانچه بذر مورد نظر از 2/1 اندازه معمولی همان رقم کوچکتر باشد، برای کاشت مناسب نیست.

عمر (سن) بذر

- مدت زمانی که یك بذر، قوه نامیه یا قدرت جوانه زنی خود را حفظ می کند، اصطلاحاً طول عمر بذر نامیده می شود. حداکثر عمر بذر گیاهان زراعی، حتی در بهترین شرایط نگهداری، در حدود 25 سال است. اصولاً بذرهای محصولات روغنی و آنها که حاوی مواد اکسید شونده هستند پس از چند سال قوه نامیه خود را از دست می دهند. در حالیکه بذر گندم، جو و یولاف طول عمر طولانی تری دارند. با افزایش سن بذر قدرت جوانه زنی و سبز شدن بذر و همچنین قدرت رشد گیاهچه آن کاسته می شود.

خلوص ژنتیکی بذر

- چنانچه محموله بذری مورد استفاده برای کاشت از نظر ژنتیکی ناخالص و مخلوطی از گونه های مختلف یا ارقام مختلف یك گیاه زراعی باشد:
- اولاً فرم رشد مزرعه یکنواخت نخواهد بود. زیرا ارقام مختلف عکس العمل‌های متفاوتی به عوامل رشد نشان می دهند.
- ثانیاً محصولی که از آن مزرعه تولید می شود یکدست و یکنواخت نخواهد بود و به تدریج خلوص ژنتیکی رقم مورد کاشت از دست می رود.

خلوص بذر فیزیکی

- مخلوط بودن بذر سالم با بذر های شکسته، کاه و کلش، گردو خاك، تخم حشرات، بذر علف‌های هرز و سنگریزه موجب عدم خلوص فیزیکی بذر شده و از ارزش آن می کاهد.
- بنابراین شایسته است به کمك ماشین های تمیز کننده بذر (دستگاه بوجاری) این ناخالصی ها را جدا و بذر را تمیز و پاك نمود. بر حسب مورد انجام تیمارهایی روی بذر (قبل از کاشت) ضرورت می یابد. رایج ترین این اقدامات شامل **ضد عفونی**، **كرك گیری** و **پیش جوانه زنی** بذرها می‌باشد.

برگشت به فهرست درس

ضد عفونی بذر

- برای تیمار بذرها علیه حشرات خاکزی از سم لیندین به میزان 30-50 گرم سم خالص برای 100 کیلوگرم بذر غلات و از سم دیازینون به میزان 5/0 در هزار سم خالص برای حبوبات استفاده می شود. برای ضد عفونی بذر علیه قارچ ها نیز می توان از سموم قارچ کش کاپتان (به میزان 1-3 در هزار سم خالص)، بنومیل و تیرام (1 در هزار) استفاده نمود. این سموم به صورت پودر قابل حل در آب با 50 درصد ماده مؤثره به بازار عرضه می شوند، به این ترتیب اگر مصرف 2 در هزار سم خالص مورد نظر می باشد، بایستی 400 گرم سم تجارتی 50 درصد را با 100 کیلوگرم بذر آغشته نمود.

كرك زدايی

- برخی از بذور گیاهان زراعی مانند پنبه دارای کرك های ظریفی (Linter) در اطراف خود می باشند. برای سهولت کاشت این بذرها با ماشین و جذب بهتر رطوبت و تسریع جوانه زنی بهتر است عمل کرك گیری انجام شود. بذر کرك گیری شده را اصطلاحاً بذر دلینته می گویند. کرك زدایی به دو روش مکانیکی (سایش و عبور سریع از روی شعله) و شیمیایی (کاربرد اسید سولفوریك و اسید کلریدریك) انجام می دهند.

پیش جوانه زنی بذر قبل از کشت

- سرعت جوانه زنی بذر برخی از گیاهان خیلی کم است. اقامت طولانی بذر در خاك به سلامت بذر لطمه می زند.
- برای تسریع جوانه زنی اینگونه بذرها می توان از طریق خیس نمودن بذر قبل از کاشت، آنها را وادار به پیش جوانه زنی کرد. معمولاً بذوری مانند برنج، ذرت، لوبیا، چغندر قند، باقلا و بذر گیاهان جالیزی (هندوانه، خربزه، خیار و کدو و...) را قبل از کاشت خیس می کنند. همچنین رویاندن غده های سیب زمینی در سایه و دمای 10 تا 15 درجه سانتیگراد نیز اقدامی در همین راستا محسوب می شود.

عوامل محیطی مؤثر بر جوانه زنی بذر

- همانطور که پیش از این گفته شد بذر بالغ و سالم، آمادگی جوانه زنی را دارد، به شرط آنکه عوامل محیطی در حد مناسب برای هر گونه فراهم باشد.
- رطوبت، اکسیژن، دما و گاهی نور مهمترین عوامل محیطی هستند که جوانه زنی بذر گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهند.

خفتگی بذر

- هر گاه بذر در شرایطی کشت شود که تمام عوامل محیطی مؤثر بر جوانه زنی در حد مطلوب فراهم باشد، اما بذر همچنان جوانه نزند، گفته می شود بذر در حالت خواب یا خفتگی قرار دارد. گاهی اوقات علت خفتگی بذر، نارس بودن بذر، ناقص بودن جنین، وجود پوسته سخت و یا برهم خوردن توازن ترکیبات شیمیایی و مواد تنظیم کننده رشد است که در این موارد از **خفتگی ذاتی** یا **خواب اولیه** نام برده می شود. اما اگر به علت قرار گرفتن بذر در شرایط نامساعد به مدت طولانی خواب در بذر ایجاد شود آن را **خفتگی القایی** یا **خواب ثانویه** می نامند.

قوه نامیه بذر

- توانایی بذر برای خروج جوانه از جنین بذر و تشکیل گیاهچه سالم و قوی (تحت شرایط مساعد) اصطلاحاً قوه نامیه نامیده می شود. برای تعیین قوه نامیه یا درصد جوانه‌زنی بذر قبل از کاشت روش های مختلفی وجود دارد.

عوامل مؤثر در قوه نامیه بذر را می توان به شرح زیر خلاصه کرد:

الف) خصوصیات ژنتیکی بذر

ب) شرایط محیطی مزرعه به هنگام تشکیل و رسیدن بذر

ج) عمر بذر

د) شرایط انبار و نگهدری بذر

فصل هفتم

عملیات کاشت

مقدمه

- عملیات کاشت شامل زیر خاك کردن بذر یا اندام های رویش تکثیر شونده گیاه، به منظور جوانه زدن و رشد می باشد. از نظر فنی زیر خاك کردن دانه و بذر حقیقی اصطلاحاً بذر کاری (Sowing) و کشت گیاهچه، نهال، قلمه، ریزوم، پیاز، غده و نشاء، کاشتن (Planting) نامیده می شود.

فصل بذر کاری

- با توجه به نوع گیاه و احتیاجات محیطی رشد آن، از نظر فصل بذر کاری گیاهان را می توان به چهار گروه تقسیم بندی کرد.

1- گیاهان پائیزه: مانند:چاودار و گندم و جو پائیزه

2- گیاهان بهاره: مانند: گندم، جو و باقلای بهاره

3- گیاهان دو فصله: مانند: نخود فرنگی، یونجه

4- گیاهان تابستانه: مانند: ذرت و سورگوم پنبه

تاریخ کاشت

- بهترین تاریخ کشت هر رقم زمانی است که با کشت در آن زمان اولاً عوامل محیطی مناسب برای جوانه زنی، سبز شدن و استقرار گیاه فراهم است. ثانیاً احتمال وقوع شرایط نامساعد محیطی مانند سرما، گرما و خشکی حداقل باشد. در نتیجه در این حالت عملکرد بالاتری نسبت به سایر تاریخ های کاشت حاصل می‌گردد.

عوامل مؤثر بر انتخاب تاریخ کاشت

الف- عوامل اقلیمی (دما، بارندگی، شدت و زمان وزش باد، طول روز)

ب- عوامل غیر اقلیمی (آفات، امراض، علف‌های هرز، پرندگان، اقتصاد تولید)

روش های کاشت

- از آنجا كه شرايط محيطی و فرم مطلوب زمين برای محصولات مختلف مشابه نيست، به همين دليل روش كاشت محصولات نيز با يكديگر تفاوت دارد. به طور كلی وضعيت آب و هوا، خاك، روش و نوع تجهيزات آبياری و ماشين آلات موجود در مزرعه، روش كاشت يك گياه را تعيين می كنند.

به طور كلی روش های كاشت عبارتند از:

- **دست پاشی (كرتی)، خطی (رديفی)، كپه ای و خزانه كاری.**

بذر کاری به طریق دست پاش

- در این روش، بذر به طور نسبتاً یکنواخت در سطح خاك پراکنده شده و به کمك ماله یا هرس به زیر خاك برده می شود. البته ممکن است فواصل بذر بهم خورده و برخی در سطح و برخی در عمق خاك قرار گیرند.
- روش دست پاش برای گیاهانی که احتیاج به وجین و تنك کردن دارند، مطلوب نیست و پرهزینه خواهد بود. در عوض برای کشت غلات دانه ریز، گیاهان علوفه ای و کشت درهم می توان از این روش بهره جست.
- در این روش آبیاری به صورت کرتی (غرقابی) انجام می شود.

بذر کاری ردیفی

- در این روش بذرها با فاصله یکنواخت از یکدیگر روی خطوط موازی کاشته می شوند. نظم و ترتیبی که در بذر کاری به این روش وجود دارد، مقدار بذر مصرفی را کاهش داده و با فراهم ساختن آبیاری به روش نشتی موجب صرفه جویی در آب هم می شود. علاوه بر این امکان انجام عملیات داشت مانند، سله شکنی، خاك دادن پای بوته ها و وجین علف‌های هرز به کمك ادوات مکانیزه نیز فراهم می شود.
- بذرکاری ردیفی ممکن است به صورت مسطح یا جوی و پشته ای (بر روی پشته، داخل جوی، روی پشته عریض) انجام شود.

برگشت به فهرست درس

بذر کاری کپه ای

- این شیوه عمدتاً برای کشت صیفی جات، گیاهان جالیزی و وجینی که برای رشد مناسب به فضای نسبتاً زیادی احتیاج دارند به کار می رود.
- در این روش بذرها در کنار یا روی پشته ها به فواصل معین حفره های کوچکی ایجاد و در هر کدام تعدادی بذر ریخته می شود. این کار اغلب به کمك دست (بیلچه) انجام می شود.
- پس از رویش، گیاهچه ها حتماً باید تنك شوند.

نشاء کاری (Transplanting)

- برخی از گیاهان مانند گوجه فرنگی، فلفل و کاهو بذرهای بسیار ریزی دارند و کشت مستقیم بذر آنها در مزرعه دشوار است. در این موارد در قطعه زمینی کوچك موسوم به خزانه، بذر کاری انجام می شود. و چون مساحت کوچك است، به راحتی می توان تمام احتیاجات گیاهچه از لحاظ آماده سازی فیزیکی و شیمیایی زمین، تأمین نور و حرارت و ... را در نظر گرفت. پس از اینکه گیاهچه ها قدری رشد کردند در زمان مناسب و بدون آنکه به ریشه گیاهچه ها صدمه وارد شود آنها را از خاك بیرون آورده و در زمین اصلی که قبلاً آماده شده است نشاء می کنند.

عوامل مؤثر بر تعیین تراکم مطلوب بوته

- اصولاً تراکم مطلوب کاشت برای هر رقم یا واریته از گیاهان زراعی در هر منطقه توسط محققین و از طریق آزمایش های مزرعه ای تعیین می شود. درهر صورت می بایست حدود و میزان تراکم تقریبی برای هر گیاه را بدانیم تا نسبت به تعیین دقیق آن اقدام کنیم.
- به طور کلی عوامل مؤثر بر تعیین تراکم بوته به سه دسته، خصوصیات گیاهی، شرایط محیطی و هدف تولید تقسیم می شوند.

خصوصیات گیاهی موثر بر تعیین تراکم بوته‌ها عبارتند از:

1. **اندازه نهایی گیاه**
2. **طول دوره رشد**
3. **قدرت ترمیم فضا**
4. **نیاز به نور**
5. **رقابت علف‌های هرز**



شرایط محیطی موثر بر تعیین تراکم بوته‌ها عبارتند از:

1. **خصوصیات خاك**
2. **امکان تأمین رطوبت**

میزان بذر در هکتار

- چنانکه می دانید برای تشکیل تعداد بوته مورد نیاز در مزرعه، رویش بذر و استقرار گیاهچه ضرورت دارد. بنابراین برای حصول تراکم مطلوب بوته باید به عواملی که در سبز شدن بذر واستقرار گیاهچه تأثیر دارند توجه نمائیم.
- به طور کلی هر چه بذر ضعیف تر، ناخالص تر و دارای قوه نامیه کمتری باشد، می بایست میزان بذر در واحد سطح بیشتر در نظر گرفته شود.
- برای برآورد مقدار دقیق بذر برای کشت یك هکتار آگاهی از (1) وزن هزار دانه، (2) قوه نامیه بذر،(3) درصد خلوص فیزیکی بذر الزامی است.

آرایش کاشت

- وقتی تراکم مطلوب و میزان بذر مشخص شد، ممکن است آن را با الگوهای متفاوتی در مزرعه کشت نمود. غالباً بذرها را روی ردیف ها یا خطوط می کارند. فاصله دو ردیف مجاور معمولاً چندین برابر فاصله دو بوته متوالی در روی یك ردیف است. هدف از فاصله گذاری مناسب میان بوته ها آن است که ترکیبی مناسب از عوامل محیطی (آب، هوا، نور و خاك) برای حصول حداکثر عملکرد ممکن با کیفیت مطلوب تأمین شود. با در نظر گرفتن فاصله ردیف ها و فاصله بذرها روی ردیف تعداد بوته در واحد سطح مشخص می گردد.

عمق کاشت

- اصولاً هنگام بذر کاری بایستی سعی شود که روی بذر با مقداری خاك پوشیده شود تا بذر در تماس کافی با ذرات خاك باشد. کشت بسیار عمیق یا بسیار سطحی مطلوب نیست. در کشت خیلی کم عمق بذرها در معرض گرمای خورشید، حملات پرندگان، حشرات و خشکی قرار می گیرند و چنانچه بذر خیلی عمیق کاشته شود، ممکن است جوانه زنی بذر و خروج گیاهچه با مشکل مواجه شود.
- دو دسته عوامل خاکی و گیاهی بر تعیین عمق کاشت تأثیر می گذارند.
- **عامل خاك:** (بافت خاك- سرعت خشك شدن خاك – حرارت خاك)
- **عامل گیاهی:** (عادت جوانه زنی و رویش – اندازه بذر)



- به طور کلی مرسوم است که عمق کشت بذر را معادل سه تا چهار برابر قطر آن در نظر می گیرند.
- جدول زیرعمق کشت بذر برای برخی از گیاهان زراعی را نشان می‌دهد.

گیاه زراعی	عمق بذرکاری (سانتیمتر)
بذور بسیار ریز مانند یونجه و شبدر	1-5/1
کتان، کنجد، چغندر قند و سویا	2- 4
گندم، جو، سورگوم، عدس و لوبیا	3-5
ذرت، آفتابگردان و پنبه	4-6
غده سیب زمینی	10-12

وسایل کاشت

- کشاورزان برای کشت بذور گیاهان زراعی، بسته به روش کاشت، نوع محصول خصوصیات خاك مزرعه و ابعاد مزرعه (سطح زیر کشت) از وسایل و ادوات مختلفی استفاده می کنند.
- به طور کلی ماشین های بذر کار را می توان در پنج گروه شامل ردیف کار غلات دانه ریز، ردیف کار گیاهان علوفه ای، ردیف کار گیاهان وجینی، غده کار سیب زمینی و ماشین نشاءکار مورد مطالعه قرار داد.

ردیف کار غلات دانه ریز

- این دستگاه شامل مخزن بزرگی است که در کف آن سوراخ هایی برای خروج بذر تعبیه شده است. فاصلهٔ بین خطوط کاشت به طور معمول 15 تا 25 سانتیمتر است. از این دستگاه برای کاشت غلات دانه ریز مانند گندم، جو، ارزن، سورگوم (جهت علوفه) و سویا و لوبیا چشم بلبلی (جهت کود سبز) در روی زمین مسطح استفاده می شود.

ردیف کار گیاهان علوفه ای

- این دستگاه از نظر ساختمان مخزن و قسمتهای تنظیم میزان بذر شباهت زیادی به ردیف کار غلات دارد، جز آنکه فاقد لوله ریزش و پاشنه باز کننده شیار می باشد. تنظیم فاصله ردیف های کاشت در این دستگاه با بستن سوراخ های ریزش بطور متناوب (مانند ردیف کارهای غلات دانه ریز) انجام می شود.

تصویر یک ماشین ردیف کار



برگشت به فهرست درس

ردیف کار گیاهان وجینی

- این ردیف کارها به صورت دستگاه 4 ردیفه، 6 ردیفه یا بزرگتر ساخته می‌شوند و هر واحد کارنده دارای یك مخزن بذر مستقل می‌باشد. به این ترتیب تفاوت اصلی در ساختمان هر واحد ردیف کار گیاهان وجینی با واحد ردیف کار غلات دانه ریز تنها در نحوه دریافت بذر از مخزن است.
- در کاشت گیاهان وجینی بذرها با فواصل معینی، روی یك خط کاشته می شوند. عمل انتقال بذر بوسیله صفحه ای گردان (صفحه موزع) که روی آن سوراخ هایی تعبیه شده است، انجام می گیرد. این دستگاه ها از نظر طرز کار به دو صورت مکانیکی و پنوماتیك ساخته می‌شوند.

تصویر یک ماشین ردیف کار



غده کار سیب زمینی

- این دستگاه نیز نوعی ردیف کار محسوب می شود. خصوصیات ساختمانی ردیف کارهای سیب زمینی بسیار متنوع است. اما به طور کلی دارای یك مخزن غده با سوراخ‌هایی برای خروج غده است. غده ها از مخزن خارج شده و بوسیله یك چرخ یا تسمه حجره دار دریافت شده و به لوله سقوط می رسند و از آنجا روی خاك قرار می‌گیرند. یك جفت دیسك متقابل ضمن پوشاندن غده ها با خاك، روی آنها پشته‌های کوچکی ایجاد می کند.

تصویر یک ماشین سیب زمینی کار خودکار



ماشین سیب زمینی کار نیمه خودکار







ماشین نشاء کار

- این دستگاه از یك شیار بازکن، سیستم انتقال بوته، دوچرخ فشار دهنده و لوله برای آبپاشی تشکیل شده است. این گونه ماشین ها برای کشت نشاهای توتون، گوجه فرنگی، فلفل، بادمجان و برنج مورد استفاده قرار می گیرند. در فرم های ساده تر، نشاء توسط کارگر از مخزن برداشت شده و یك به یك به قسمت کارنده هدایت می شود. اما در فرم های پیشرفته تر،غیر از نفری که ماشین یا تراکتور را هدایت می کند، نیروی کارگری اضافی لازم نیست. برخی از نشا کارها مجهز به مخزن آب هستند که پس از فرو کردن نشاء درخاك، از مخزن آب برای آبیاری نشاء یا قلمه کاشته شده استفاده می کنند.

ساختمان یک ماشین نشا کار همراه با مخزن آب



فصل هشتم

عملیات داشت

- به کلیه عملیات و مراقبت هایی که از زمان جوانه زنی بذر تا برداشت محصول در مزرعه انجام می شود، عملیات داشت می گویند. در این فصل اطلاعات کلی و ضروری در مورد مراقبت های زراعی به شرح زیر ارایه می گردد:

- **آبیاری**
- **تنك کردن**
- **واکاری**
- **وجین و سله شکنی**
- **خاك دادن پای بوته**
- **کود دادن**
- **مبارزه با آفات**
- **کنترل بیماری های گیاهی**
- **کنترل علف‌های هرز**

آبیاری

- برای اینکه گیاه زراعی با تنش رطوبتی و کاهش عملکرد مواجه نگردد، لازم است بخشی یا تمامی آب مورد نیاز آن را به خاك اضافه کنیم. این عمل یعنی تأمین رطوبت مورد نیاز گیاه در طول دوره رویش را اصطلاحاً آبیاری (Irrigation) می‌گویند.
- آب آبیاری از منابعی مانند چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، چشمه، رودخانه یا قنات تأمین می گردد.

زمان آبیاری

- اولین نوبت آبیاری بلافاصله پس از کاشت انجام می شود. این آبیاری که بین کشاورزان به خاکاب معروف است بهتر است یك آبیاری سنگین باشد. در صورتی که قبل از سبز شدن گیاهچه ها، خاك سطحی خشك شده یا سله ببندد می بایست اقدام به آبیاری سبك نمود. آبیاری های بعدی متناسب با آب و هوا، نیاز گیاه و عمق توسعه ریشه انجام می‌پذیرد. به طور کلی بسیاری از گیاهان زراعی را هنگامی آبیاری می کنند که حدود 50 تا 75 درصد از کل رطوبت قابل استفاده خاك مصرف شده باشد.



- مهم‌ترین عوامل موثر بر تعیین زمان آبیاری عبارتند از:

1- چگونگی رشد و نمو گیاه

2- بافت خاك

3- شوری آب و خاك

4- شرایط آب و هوایی

مقدار آب در هر نوبت آبیاری

- در هر نوبت آبیاری می بایست آنقدر آب به مزرعه داده شود تا خاك مزرعه در عمق مورد نظر به حد ظرفیت زراعی برسد. مقدار آبی که بر سطح خاك اضافه می شود معمولاً بر حسب حجم آب بر سطح (متر مکعب در هکتار) یا ارتفاع آب روی خاك (میلیمتر یا سانتیمتر) بیان می کنند.
- به طور مثال 5 سانتیمتر آب در هر نوبت آبیاری معادل 500 متر مکعب آب در هکتار است. عوامل مختلفی از جمله عمق توسعه ریشه، عمق خاك زراعی، بافت و شوری خاك، کیفیت (شوری) آب و راندمان آبیاری بر تعیین میزان آبیاری تأثیر دارند.

- در اولین آبیاری **(خاک آب)** که قبل یا بعد از کاشت انجام می شود به دلیل نفوذ پذیری زیاد خاك حجم زیادی آب مصرف می شود. در دو تا سه آبیاری بعدی **(پی آب)** که علاوه بر تأمین رطوبت در لایه سطحی خاك انجام می شود، سله شکنی و تسهیل سبز کردن محصول را نیز مورد توجه قرار می دهد. در محصولات دانه ای آبیاری در برخی از مراحل رشد گیاه از جمله در مرحله گل دهی **(گل آب)** و دانه بندی و پر شدن دانه **(دان آب)** از اهمیت بیشتری برخوردار است.

روش های آبیاری

- انتخاب روش آبیاری به بافت خاك، پستی و بلندی زمین، کمیت و کیفیت آب مورد استفاده، روش کاشت، شرایط محیطی و سرمایه گذاری اولیه برای انتقال آب به مزرعه بستگی دارد.
- روش های آبیاری مرسوم برای گیاهان زراعی و باغات در سه گروه اصلی به شرح زیر تقسیم بندی شده اند:

1- آبیاری سطحی

2- آبیاری تحت فشار

3- آبیاری زیر زمینی



آبیاری سطحی

- در این روش، آب مستقیماً روی سطح زمین جریان یافته و به پای گیاه و اطراف ریشه‌ها می رسد.
- آبیاری سطحی به سه روش نشتی، شیاری و غرقابی انجام می شود.

آبیاری غرقابی

- در این روش تمامی سطح زمین مزرعه با لایه ای از آب پوشیده می شود و آب ضمن جاری شدن بر سطح خاك بتدریج نفوذ می کند. در روش آبیاری غرقابی طوقة گیاه نیز خیس می شود و لذا احتمال بیماری پوسیدگی طوقه افزایش می‌یابد. علاوه بر این در خاك های سنگین (رسی) در اثر آبیاری غرقابی، مشکل تهویه نامناسب خاك و سله بستن پیش می آید. این روش بسته به درجه کنترلی که بر ورود آب به مزرعه اعمال می شود به سه روش سیلابی، نواری و کرتی قابل انجام است.

آبیاری نشتی (جوی و پشته ای)

- در این روش زمین را به صورت جوی و پشته درآورده، گیاه را روی پشته ها می کارند و آب که در جویچه ها به حرکت در می آید به تدریج به سمت پائین خاك و پشته ها نشت و نفوذ می کند. در آبیاری نشتی آب پای بوته ها را نمی گیرد، بنابراین برای آبیاری گیاهانی که نسبت به خیس شدن طوقه، سله بندی و تهویه خاك حساس هستند، مناسبت بیشتری دارد.
- برای انتقال آب از کانال اصلی به جویچه های بین پشته ها یا از سیفون استفاده می‌شود

نمایش آبیاری جوی پشته‌ای



آبیاری شیاری

- این روش در آبیاری مزارع گندم و جو که با ردیف کار خطی کشت شده اند کاربرد دارد. تفاوت آن با آبیاری جوی و پشته ای تنها در اندازهٔ جویچه‌ها و ارتفاع پشته هاست. گاهی ممکن است گیاه به طور یکنواخت در تمام سطح زمین کشت شده باشد و شیار ها صرفاً برای تسهیل حرکت آب احداث شده باشند. بنابراین شیوه آبیاری شیاری حد فاصل آبیاری نشتی و غرقابی است. یعنی ممکن است ارتفاع آب در داخل جویچه‌ها (شیارها) به ناحیه استقرار بذر یا حتی به بالای شیار نیز برسد.

آبیاری تحت فشار

- خشکسالی های پیاپی در سالیان اخیر و ضرورت تأمین آب برای گیاهان زراعی در مناطق خشك و نیمه خشك جهان، رویکرد به روش آبیاری تحت فشار را بیشتر کرده است. هدف اصلی در این روش جلوگیری از تلفات آب در طول مسیر انتقال از منبع تا مزرعه، صرفه جویی در مصرف آب و افزایش راندمان آبیاری است. این روش نیازمند تأسیسات خاصی از قبیل حوضچه، پمپ آب، لوله‌های انتقال و آب فشان ها می‌باشد. و به دو روش آبیاری بارانی و قطره‌ای انجام می‌شود.

برگشت به فهرست درس

آبیاری بارانی

- در این روش به کمك تجهیزاتی که ذکر شد آب به صورت باران از بالا روی محصول پاشیده می شود.
- سیستم لوله کشی آبیاری بارانی برای محصولات پر ارزش، چند ساله یا برای مساحت های کوچك از نوع ثابت و دائمی است. این روش خود به سه دسته تقسیم بندی میشود:
- **افقی متحرك**
- **دایره‌ای متحرك**
- **ثابت**

تصویر یک ماشین بارانی افقی متحرک



برگشت به فهرست درس

تصویر یک ماشین بارانی دایره‌ای متحرک



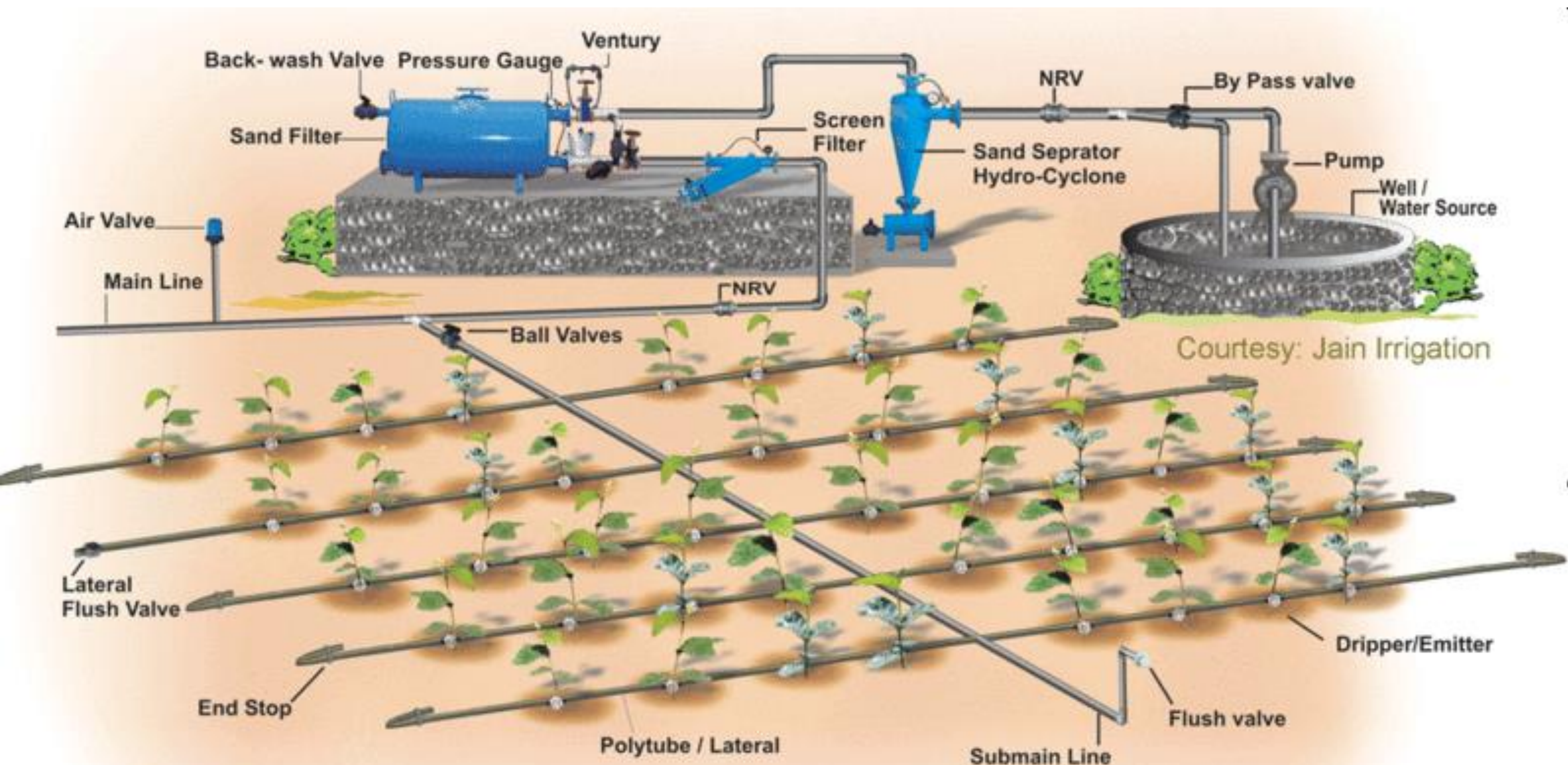
تصویر یک مزرعه در حال آبیاری بارانی با افشانکهای ثابت



آبیاری قطره‌ای

- در این روش آب از طریق موتور پمپ به داخل لوله های سوراخ دار که در زیر یا روی زمین نصب شده اند، حرکت کرده و در ناحیه ریشه گیاهان بوسیله قطره چکان هایی به صورت قطره قطره و یکنواخت به آهستگی می ریزد. راندمان آبیاری در این شیوه حدود 95 درصد است، زیرا از نفوذ آب به اعماق خاك و تبخیر سطحی آن به شدت کاسته می شود. از دیگر مزایای این روش می توان به امکان کنترل از راه دور، آبیاری در تمام ساعات شبانه روز و خود کار کردن سیستم اشاره نمود.

نمایش ساختمان یک سیستم آبیاری قطره‌ای



نمایش یک مزرعه با سیستم آبیاری قطره‌ای



برگشت به فهرست درس

آبیاری زیر زمینی

- در این روش شیارهایی به عمق 75 تا 100 سانتیمتر در جهت شیب زمین حفر می شود و لوله هایی سفالی یا فلزی مشبك در داخل آن نصب می کنند. با هدایت آب به درون این لوله های زیر زمینی، آب در زیر خاك سطحی و در منطقه نفوذ ریشه تأمین می‌گردد. برای افزایش راندمان آبیاری در این روش می بایست خاك تحت الارضی غیر قابل نفوذ و خاك سطح الارضی از نفوذ پذیری خوبی برخوردار باشد. این روش بیشتر در گلخانه ها استفاده می شود و در زراعت چندان معمول نمی باشد.

تنك كردن

- در بسیاری از موارد تراکم گیاهچه های سبز شده درمزرعه بسیار زیاد است. تراکم بیش از حد، مطلوب نیست زیرا برای تکمیل دوره رشد و تولید عملکردی قابل قبول به فضا، نور، هوا و مواد غذایی کافی احتیاج دارد. در کشت متراکم بین بوته های همجوار برای دستیابی به منابع رشد رقابت پیش می آید و گیاهچه ها ضعیف و کوچك خواهند ماند و عملکرد مطلوبی بدست نمی آید. عمل حذف بوته‌های اضافی پس از سبز شدن را تنك کردن (Thinning) می‌گویند.

زمان تنك كردن

- برای شروع تنك كردن باید از برطرف شدن خطر از بین رفتن بوته ها اطمینان حاصل كرد. معمولاً تنك كردن در مرحله دو تا چهار برگی گیاه انجام می شود. در دو لپه ایها قطع قسمت هوایی از زیر گره لپه یا از سطح خاك كفایت می‌كند. در حالیكه برای تنك كردن تك لپه ایها مانند ذرت و سورگوم می بایست بوته اضافی را از خاك بیرون كشید، زیرا اگر فقط برگ های گیاهچه قطع شوند، بوته دوباره رشد می كند. بهتر است تنك نمودن در دو مرحله انجام شود.

ابزار تنك كردن

- تنك نمودن بوته های اضافی توسط کارگر یا به وسیله ماشین مخصوص انجام می شود. کارگران برای تنك نمودن مزرعه با توجه به نوع گیاهچه از دست، چاقو، بیلچه و یا داس کوتاه استفاده می کنند.
- ماشین آلاتی که برای تنك کردن مورد استفاده قرار می گیرند دو نوعند: تصادفی و هوشمند.

تصویر یک ماشین تنک کن در حال کار



برگشت به فهرست درس

واکاری

- همان طور که تراکم بیش از حد مطلوب نیست و با تشدید رقابت موجب کاهش عملکرد در واحد سطح می گردد، تراکم کمتر از حد مطلوب نیز پسندیده نیست، زیرا باعث می شود از آب، نور و خاك به طور کامل استفاده نشود. در این گونه موارد باید هر چه سریع‌تر نسبت به واکاری یعنی دوباره کاشتن در قسمت‌هایی از زمین که خالی مانده اقدام نمود. برای واکاری در گیاهانی که خاصیت جابجایی دارند، از بوته های اضافی کنده شده می توان استفاده و آنها را در جاهای خالی کشت کرد. اما در مورد گیاهانی که جابجایی آنها امکان‌پذیر نیست و به ریشه آنها صدمه وارد می شود، باید بلافاصله بذر کاری نمود.

وجین و سله شکنی

- گاهی اوقات بذر علف‌های هرز از سال قبل در مزرعه ریخته شده و یا به صورت ناخالصی همراه بذر گیاه زراعی کشت می شوند. رویش علفهای هرز در مزرعه موجب کاهش عملکرد و گاهی افت کیفی محصول می گردد. از این رو برای ایجاد شرایط مناسب برای رشد و نمو گیاه اصلی باید آنها را از بین برد. از بین بردن علفهای هرز با استفاده از وسایل مکانیکی را وجین (Hoeing) می‌گویند. سله، لایه سخت و متراکمی است که در سطح خاك های نیمه سنگین تا سنگین و تحت فشار آب تشکیل می شود. سله مانع رشد ریشه ها و خروج جوانه ها می شود و از سبز شدن بذرها جلوگیری می کند. از این‌رو سله شکنی یکی از اقدامات اساسی در عملیات داشت است.

برگشت به فهرست درس

خاك دادن پای بوته

- یکی از عملیات زراعی در زراعت های ردیفی خاك دادن پای بوته است. این کار یعنی هدایت خاك موجود بین خطوط کاشت به دو طرف و ریختن آن در پای بوته ها به چند منظور انجام می شود:

- افزایش مقاومت گیاه نسبت به ورس (در گیاهان پابلند مانند ذرت، سورگوم و آفتابگردان)

- افزایش تولید پنجه های جدید در غلات (سورگوم و نیشکر)

- حفاظت و تحریك رشد بیشتر ریزوم ها، استولن ها یا غده ها (سیب زمینی و ...)

- بهبود رنگ سفید در اندام های خوراکی گیاه (ساقه های مارچوبه و کرفس).

کنترل آفات

- به کلیه جانورانی که دارای قطعات دهانی گزنده، مکنده و یا جونده هستند و به قسمتهای مختلف گیاهان و محصولات کشاورزی در مزرعه و انبار حمله می کنند، آفت (Pest) گفته می شود. از اینرو نگهداری و محافظت گیاهان و محصولات کشاورزی از مرحله کاشت تا برداشت یکی از مهمترین عملیات داشت به حساب می آید.
- آفات نباتی به گروه های مختلفی از حشرات (Insects)، کنه‌ها، نرم تنان، جوندگان و پرندگان و پستانداران تعلق دارند.

مهم‌ترین اقدامات پیشگیری از آفات عبارتند از:

- از بین بردن محل زمستان گذرانی و تخم‌گذاری حشرات مانند بقایای گیاهی و علفهای هرز.
- تنظیم زمان کاشت و یا برداشت محصول به نحوی که مرحلهٔ حساس رشد گیاه با مرحله خسارت زای آفت هم‌زمان نباشد.
- کنترل آفت قبل از آنکه به مرحله آسیب رسانی برسد. به طور مثال اگر حشره ای در مرحله لاروی خسارت می زند، باید آن را در مرحله ای که به صورت حشره بالغ است کنترل نمود و بالعکس حشره ای را که در مرحله بالغ خسارت می زند باید در مرحله لاروی کنترل نمود.



- روش های مبارزه با آفات عبارتند از:

1- مبارزه زراعی

2- کنترل مکانیکی

3- کنترل فیزیکی

4- کنترل بیولوژیکی

5- کنترل شیمیایی



انواع سموم آفت کش از نظر نحوة اثر عبارتند از:

الف- سموم گوارشی: این سموم که عمدتاً برای مبارزه با آفات جونده به کار می‌روند توسط آفت خورده می شوند.

ب - سموم تماسی: این سموم از طریق پوست و مجاری تنفسی وارد دستگاه گردش خون حشره می شوند.

ج – سموم سیستمیك: این سموم برای مبارزه با آفاتی که از بافت های داخلی گیاه و شیره نباتی تغذیه می کنند، مورد استفاده قرار می گیرند.

د- سموم تنفسی (تدخینی): این سموم برای ضد عفونی خاك سطحی و فضای مسدود انبار و گلخانه استفاده می شود.



انواع سموم آفت کش از نظر ترکیب شیمیایی عبارتند از:

الف- آفت کش های گیاهی

ب- آفت کش های روغنی

ج- آفت کش های معدنی

د- حشره کش های آلی

بیماری های گیاهی

- گونه های خاصی از میکرو ارگانیسم ها از گروه قارچها ، باکتری ها، ویروس ها و نماتد ها که به آنها پاتوژن یا عامل بیماری زا می گوئیم در مراحل مختلف رشد گیاه زراعی، از طریق تغییر آناتومی، مورفولوژی و متابولیسم گیاه میزبان باعث کاهش محصول، افت کیفی و حتی مرگ گیاه می شوند .

- بیماری های گیاهی با ایجاد يك یا چند مورد از حالات زیر به گیاه میزبان خسارت می زنند:

1- از بین بردن بافت برگ که موجب اختلال در سیستم فتوسنتزی و تولید گیاه می‌گردد.

2- از بین بردن بافت آوندی که در نتیجه انتقال آب و مواد غذایی در گیاه مختل می‌شود.

3- آلودگی سیستم ریشه ای گیاه که به موجب آن جذب آب و عناصر غذایی از خاك با مشکل جدی مواجه می گردد.

4- از بین بردن اندام زایشی که در نتیجه تولید بذر در گیاه مختل شده و یا از طریق تولید بذرهای آلوده به عامل بیماری زا، امکان انتشار آلودگی به سایر مزارع فراهم می‌گردد.



بیماریهای گیاهی بر اساسی نوع عامل بیماری زا عبارتند از:

1- بیماری های قارچی

2- بیماری های باکتریایی

3- بیماری های ویروسی

4- بیماری های نماتدی

- جهـت پیشـگیری از بیمـاری هـای گیـاهی اقـدامات زیـر ضروری است:

الف- اقدامات بهداشتی

ب- اقدامات قانونی

ج- روش های زراعی

کنترل بیماری های گیاهی

- در صورت بروز و گسترش بیماری در مزارع، می بایست نسبت به کنترل بیماری و مبارزه با عوامل بیماری زا به یکی از روش های زیر اقدام کرد.
- **1- کنترل فیزیکی بیماری های گیاهی**
- **2- روش های بیولوژیکی**
- **3- کنترل شیمیایی بیماری های گیاهی**

سم پاش‌ها

- سم پاش یکی از ابزارهای مهم در کشاوررزی است که برای کاربرد سموم آفت کش، علفکش و ترکیبات کنترل کنندة بیماری گیاهی مورد استفاده قرار می گیرد. هر سم پاش چه ساده و چه پیشرفته از چهار قسمت اصلی شامل: مخزن، پمپ، لوله های انتقال و نازل تشکیل شده است. برحسب وسعت منطقه مورد عمل و شرایط موجود می‌توان از انواع سم پاش های پشتی (ساده یا موتوری)، چرخدار، تراکتوری و هواپیمای سم پاش استفاده نمود .

علفهای هرز

- علفهای هرز (Weeds) مانند هر گیاه دیگر، بخشی از پوشش گیاهی هر منطقه محسوب شده و با جلوگیری از فرسایش خاك، افزودن به مواد آلی خاك و تأمین منابع غذایی برخی جانوران و میکرو ارگانیسم ها در ثبات و پایداری اکوسیستم ها نقش دارند. اما از آنجا که زیان و خسارت آنها بر کشاورزی بیش از سود آنها می باشد باعث شده تا غالباً به دید منفی به آنها نگریسته شود تا جایی که این نگرش منفی حتی در اسم گذاری (علف هرز) آنها نیز منعکس شده است.

اکثر گیاهانی که به عنوان علف هرز طبقه بندی شده اند از نظر رشد و نمو بسیاری ازخصوصیات زیر را دارا می باشند:

- تولید بذر فراوان (پتانسیل تولید جمعیت های بزرگ)
- امکان رویش و رشد و نمو در شرایط نامساعد خاك و آب و هوا
- تثبیت سریع جمعیت در منطقه تحت اشغال
- حفظ قوه نامیه بذرهای دفن شده در خاك برای مدتی طولانی
- سازگاری و پراکنش در سطح وسیع
- برخورداری از اندام های رویشی تکثیر شونده مانند ریزوم، استولون، غده، پیاز، بنه و ...

انواع علف هرز از نظر مورفولوژی

- به طور کلی علفهای هرز به دو گروه **پهن برگ ها** (دو لپه ای) و **باريك برگ ها** (تك لپه ای) تقسیم می شوند. علفهای هرز پهن برگ به خانواده‌های گیاهی مختلفی از جمله خانوادۀ مرکبان ، بادنجانیان ، بقولات ، چلیپائیان ، اسفناجیان ، پنیر کیان، و پیچکیان، تعلق دارند. اما اکثر علفهای هرز باریك برگ از دو خانوادۀ گندمیان، و شبه گندمیان یا جگن ها، منشاء گرفته اند.

انواع علف هرز از نظر نوع زندگی

- در این تقسیم بندی توانایی علف هرز در انجام فتوسنتز و اتکای آن به میزبان به عنوان ملاك طبقه بندی در نظر گرفته شده است. از این دیدگاه علفه های هرز در 3 گروه جای می گیرند:

1. **علفهای هرز کامل:**
2. **علفهای هرز انگل:** مانند سس و گل جالیز
3. **علفهای هرز نیمه انگل:** مانند دارواش از خانوادهٔ ارکیده ها

انواع علف هرز از نظر چرخه زندگی

که عبارتند از:

- **عفهای هرز یکساله، دو ساله و چند ساله**
- به طور کل عفهای هرز یکساله، دو ساله و چند ساله ساده توسط بذر تکثیر می شوند. اما چند ساله های خزنده علاوه بر بذر از طریق ریزوم، استولن، غده پیازی، بنه و ریشه های جوانه زا نیز تکثیر می یابند.

روش های کنترل علفهای هرز

- هدف از کنترل علفهای هرز، کاهش تراکم و رشد آنها تا حد آستانه بیولوژیکی است یعنی تا جایی که موجب کاهش اقتصادی در عملکرد گیاه زراعی نمی شود.
- روش های متداول در کنترل علفهای هرز عبارتند از:

1. روش مکانیکی
2. روش زراعی
3. روش بیولوژیکی
4. روش شیمیایی

انواع علفکش ها

- از جنبـه هـای مختلفـی مـی تـوان علفکـش هـای شـیمیایی را گروه بندی کرد.

الف - از نظر طیف تأثیر

ب- از نظر نحوة ورود به بافت گیاهی

ج- از نظر زمان مصرف

الف ـ از نظر طیف تأثیر

- **علفکش های عمومی:** هر نوع گیاه و رستنی اعم از باریك برگ، پهن برگ، علف هرز یا گیاه زراعی را از بین می برد. مانند گراماکسون و راندآپ.
- **علفکش های انتخابی:** این دسته از علفکش ها را می توان با غلظت توصیه شده در محصول مقاوم، علیه علفهای هرز حساس به کار برد. به طور مثال توفوردی یك پهن برگ کش انتخابی در مزارع غلات (گندم و جو) است .



ب- از نظر نحوة ورود به بافت گیاهی

- **تماسی:** علفکش های تماسی فقط قسمتهایی از علف هرز را که به سم آغشته شده است خشك می کنند مانند گراماکسون و دینوسب.
- **نفوذی یا سیستمیك:** این علفکش ها از طریق آوند ها در گیاه انتقال یافته و با رسیدن به بافت های حساس به آن آسیب می رسانند.



ج- از نظر زمان مصرف

1- علفکش های دوران آیش

2- علفکش های قبل از کاشت (Preplant)

3- علفکش های پیش رویشی (Pre-emergence)

4- علفکش های پس رویشی (Post-emergence)

نحوه کاربرد علفکش ها

- علفکش ها به فرم های گرد و گرانول، امولسیون و پودر قابل تعلیق در آب به بازار عرضه می شوند. البته غیر از ماده موثره، درصدی از وزن محمولة سم را مواد خیس کننده، چسباننده، مواد تمیز کننده سطوح، مواد حفاظت کننده از اکسید شدن و احیاء شدن علفکش تشکیل می دهند که برای افزایش اثر بخشی علفکش ها به آنها افزوده می شوند.
- بسته به آنکه فرم فیزیکی حاصل از اختلاط، مایع یا جامد باشد می توان علفکش را به صورت گرد پاشی یا با استفاده از سم پاش های مختلف مورد استفاده قرار داد .

فصل نهم

عملیات برداشت محصول

برگشت به فهرست درس

زمان برداشت

- برداشت محصول در زمان مناسب اهمیت بسیار زیادی دارد، چنانچه زودتر از موعد انجام شود، حداکثر عملکرد حاصل نمی گردد و در صورت تأخیر در برداشت نیز به دلایل مختلفی از قبیل ریزش دانه یا خشبی شدن علوفه میزان عملکرد و کیفیت آن نیز افت می کند. به طور کلی زمان برداشت در هر محصول موقعی فرا می رسد که حداکثر ارزش کمی و کیفی بدست آمده باشد. در تعیین زمان مطلوب برای برداشت هر گیاه زراعی باید به هدف زراعت توجه داشت.

زمان برداشت غلات

- رسیدگی فیزیولوژیك در غلات دانه ریز (گندم، جو، یولاف و چاودار) زرد شدن پائین سنبله و تغییر رنگ ساقه و زرد شدن برگهاست. رطوبت دانه در این مرحله 40% و در مرحله خمیری سخت می باشد. در سایر غلات (ذرت و سورگوم) قهوه ای شدن محل اتصال دانه با محور سنبله نشانه رسیدن فیزیولوژیکی است.
- به طور کلی زمانی که رطوبت دانه به 14-15 درصد برسد برای برداشت مناسب است.

زمان برداشت گیاهان علوفه ای

- گیاهانی مانند شبدر و یونجه را که بافت سبزینه ای آنها هدف زراعت است، از اوایل تا اواخر دوره گلدهی برداشت می کنند. در این گیاهان که چند چین محصول می‌دهند باید علوفه را از ارتفاع حدود 10 سانتیمتری خاك برش زد تا مقداری مواد اندوخته ای برای تأمین رشد مجدد گیاه و برداشت علوفه در چین های بعدی بر جای بماند.

- **زمان برداشت حبوبات**
- به طور کلی زمانی که بیشتر غلاف ها (بیش از 60%) به حد رسیدن نزدیك شده باشند، آبیاری قطع می گردد تا از تشکیل گلهای جدید جلوگیری شود. به این ترتیب زمانی که قسمت اعظم غلاف‌ها زرد شده باشند، اما آثار ریزش دانه در پائین ترین غلاف‌ها آشکار نشده باشد عمل برداشت انجام می گیرد .
- در حالتی که برای برداشت از کمباین استفاده شود می توان عمل برداشت را تا زرد شدن تمامی غلاف ها و کاهش رطوبت دانه به 20% به تعویق انداخت.

- **زمان برداشت در گیاهان غده ای**
- غده های سیب زمینی تا هنگامی که 50% برگ ها زرد شده باشند همچنان به رشد خود ادامه می دهند. معمولاً قطع آبیاری در اواخر دوره رشد سیب زمینی موجب تحريك و توسعه چوب پنبه‌ای شدن پوست سیب زمینی می‌شود.
- یکی دیگر از اقدامات زراعی در برداشت محصول سیب زمینی خشکاندن برگها و اندام هوایی قبل از برداشت است. با انجام این کار که معمولاً با استفاده از ترکیبات شیمیایی علفکش موسوم به (Defoliant) یا برگ ریز مانند گراماکسون یا پاراکوات صورت می گیرد عمل در آوردن غده ها از زیر خاك با سهولت بیشتری انجام می گیرد.

- در برداشت چغندر قند، توجه به بالا بودن درصد قند غده ها اهمیت زیادی دارد.. بهترین مناطق برای زراعت چغندر قند نواحی است که در اواخر فصل رشد هوای نسبتاً خنکی داشته باشند تا ضمن کند شدن رشد رویشی چغندر قند از اتلاف قند به دلیل گرمای زیاد شبانه جلوگیری شود. معمولاً چغندر قند را زمانی برداشت می‌کنند که برگ های کناری آن قهوه ای و برگ های وسطی زرد رنگ شده باشد. در برداشت چغندر قند از آنجا که محصول اقتصادی، غده های گیاه است می‌توان قبل از برداشت غده ها، برگ های گیاه را برداشت نموده یا به مصرف چرای دام رسانید.

روش ها و وسایل برداشت

- همانطور که زمان برداشت در محصولات مختلف متفاوت است، روش و ادوات مخصوص برداشت نیز برای هر محصول متفاوت می باشد. به طور کلی در مزارع کوچك عمل برداشت به صورت دستی و به کمك ابزار ساده ای مانند داس (برای غلات و علوفه) و بیل ها (برای سیب زمینی و چغندر قند) انجام می شود و محصولات جالیزی و باغی نیز دست چین می شوند. اما در مزارع وسیع به منظور سهولت انجام کار و تسریع در امر برداشت از ماشین آلات مخصوصی استفاده می شود.

برداشت غلات دانه ریز

- در مزارع غلات دانه ریز مانند گندم، برنج، جو، یولاف، ارزن و چاودار، برداشت سنتی شامل 3 مرحله درو، خرمن کوبی و باد دادن (جدا کردن دانه از کاه و کلش) می‌باشد.
- کامل‌ترین ماشین برداشت غلات دستگاهی است که عمل چیدن محصول، خرمن کوبی و تمیز کردن را به صورت توأم انجام می دهد و به همین دلیل کمباین نامیده شده است.

- اساس کار انواع کمباین مشابه است. به این ترتیب با انجام تغییراتی خاص در قسمتهای قیچی، کوبنده و غربال ها می توان از آنها در برداشت محصولاتی مانند دانه های روغنی (کتان، سویا، آفتابگردان و گلرنگ)، ذرت دانه ای و بذر گیاهان علوفه ای (مانند یونجه، شبدر و علفهای خانوادهٔ غلات) استفاده نمود.

تصویر یک کمباین غلات



برداشت گیاهان علوفه‌ای

- در زراعت سنتی و سطوح كوچك علوفه مزارع با دست و به كمك داس برداشت می شود.0
- پس از برش، علوفه را جمع آوری و به محل مصرف منتقل می کنند. در صورتی که بخواهند علوفه را به صورت خشك، مصرف یا نگهداری کنند، محصول برداشت شده را مدتی در مزرعه زیر آفتاب قرار می دهند و سپس به صورت بسته های قابل حمل از مزرعه خارج می کنند.

- در مزارع بزرگ یونجه و شبدر برای تسریع امر برداشت در سه مرحله کلی زیر انجام می‌شود:

1. **درو کردن** که توسط ماشینهای دروگر انجام میشود. (mower)
2. **خشک و ردیف کردن** که توسط ماشینهای جاروکننده انجام می‌شود. (Rake)
3. **بسته بندی** که توسط ماشینهای بسته بندی انجام می‌شود. (Baler)

یک ماشین دروگر در حال کار



تصویر یک ماشین جاروکن خورشیدی درحال کار



تصویر دو نوع ماشین بسته بندی مکعبی و استوانه‌ای





برداشت گیاهان علوفه‌ای سیلویی

- بعضی از محصولات علوفه ای مانند سورگوم و ذرت عمدتاً به منظور تهیه سیلو کشت می شوند. هنگام برداشت این محصولات لازم است علوفه به صورت قطعات کوچکی به طول چند سانتیمتر خرد شود. برای این منظور از دستگاه چاپر (Chopper) یا خرد کننده استفاده می شود. چاپر ذرت از چند واحد قیچی کننده ساقه تشکیل شده که به انگشتی‌های بلندی مجهز است. این انگشتی‌ها ساقه های ذرت را به سمت قیچی هدایت می کنند. ساقه ها پس از خرد شدن به قطعات ریزی بین 3-5 سانتیمتر تبدیل شده واز ناودان پشت دستگاه به درون تریلی که پشت تراکتور کشیده می شود ریخته می شوند.

تصویر یک ماشین چاپر در حال کار





برداشت گیاهان غده ای

- برای برداشت گیاهان غده ای مانند سیب زمینی و چغندر قند که محصول اقتصادی گیاه در زیر خاك قرار دارد می توان به روش دستی، نیمه مکانیزه و مکانیزه عمل کرد.
- در زراعت سنتی کارگران غده های سیب زمینی را به کمك بیل از زمین خارج می کنند. اما در زراعت های بزرگ از دستگاهی استفاده می شود که به کمك بیل عریضی سیب زمینی ها را از خاك در آورده و روی یك نقاله غربالی هدایت کرده و پس از گرفتن خاك، آنها را به درون تریلی یا روی زمین می ریزد.

تصویر یک ماشین سیب زمینی کن



برگشت به فهرست درس

تصویر یک کمباین سیب زمینی در حال کار



- برای برداشت چغندر در زراعت های کوچك، از بیل‌های مخصوصی که تیغه های بلند و کم عرض دارند استفاده کرده و پس از خارج ساختن غده ها از خاك، قسمت هوایی بوته یعنی طوقه و برگ را با ساطور قطع می کنند.
- در زارعت ردیفی چغندر، می توان برداشت را به صورت نیمه مکانیزه و در 3 مرحله سرزنی، در آوردن غده ها و بارگیری انجام داد.
- کمباین مخصوص چغندر قند دستگاه کاملی است که هر 3 عمل سرزنی، در آوردن غده ها و بارگیری را به طور توام انجام می دهد .

فصل دهم

آیش و تناوب زراعی

مقدمه

- گیاهان زارعی در طول دوره رشد و نمو خود از نهاده های نور، آب و عناصر غذایی خاك بهره برداری می کنند. چنانچه یك قطعه زمین هر ساله به زیر کشت رود، بسته به میزان تولید آن، از عناصر غذایی خاك کاسته شده و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاك تحت تأثیر قرار می گیرد. از سوی دیگر برخی از مشکلات مانند آفات، بیماری های گیاهی و علف‌های هرز، محصول و زراعت کشاورز را تهدید می کنند.

تعریف آیش

- زمینی را که یك یا چند فصل زراعی کشت نشود آیش می گویند.
- آیش گذاشتن زمین یکی از روش های متداول در تمام مناطق خشك و نیمه خشك جهان برای تقویت زمین و رفع خستگی آن می باشد.

تناوب زراعی

- عبارت است از توالی زمان کاشت محصولات مختلف در یك قطعه زمین با نظم و ترتیبی معین.
- به این ترتیب آیش نیز می تواند جزئی از یك برنامه تناوب زراعی باشد. به عبارت دیگر آیش، کشاورز را از کشت مداوم زمین زراعی بر حذر می دارد و تناوب زراعی او را به تبعیت از یك برنامه منظم در کشت محصولات مختلف در زمین زراعی تشویق می کند.

انتخاب نوع محصول در کشاورزی یك منطقه

- کشاورزان با تجربه پس از مطالعه دقیق عوامل طبیعی، اقتصادی و اجتماعی، گیاهانی را که باید کشت شوند انتخاب نموده و تمام وسعت مزرعه خود را قسمت بندی می کنند و هر قسمت را به کشت یکی از گیاهان مورد نظر اختصاص می دهند. به طور مثال قسمتی از مزرعه را برای کشت غلات پائیزه (گندم و جو) یا سایر گیاهان شتوی مانند کلزا و یونجه در نظر می گیرند و قسمت دیگر را به کشت گیاهان صیفی مانند چغندر قند و پنبه در بهار اختصاص می دهند و ممکن است بخشی از زمین را بدون کشت و به صورت آیش رها کنند.

عوامل مؤثر بر انتخاب تناوب زراعی عبارتند از:

1. **اقتصاد آب آبیاری**
2. **میزان بهره وری از زمین**
3. **کنترل فرسایش خاك**
4. **کنترل علفهای هرز، آفات و بیماری های گیاهی**
5. **توزیع نیروی انسانی و ماشین آلات**
6. **عوامل اقتصادی**

اصول توالی محصولات در تناوب زراعی

1- گیاهان زراعی با ریشه های عمودی و عمیق بایستی به دنبال گیاهانی قرار گیرند که سیستم ریشه‌ای افشان دارند.

2- گیاهان خانوادة بقولات (لگوم ها) که قادر به تثبیت بیولوژیکی نیتروژن هستند بعد از گیاهان غیر لگوم قرار می گیرند.

3- در زراعت دیم یا مناطقی که آب کافی وجود ندارد، انتخاب و توالی گیاهان بر اساس مقاومت آنها به خشکی انجام می گیرد.

4- گیاهانی که پس از برداشت، بقایای گیاهی زیادی بر جای می گذارند معمولاً در آغاز تناوب قرار داده می شوند.

5- غلات دانه ریز مانند گندم و جو معمولاً پس از گیاهان وجینی قرار می گیرند .

6- پس از محصولاتی مانند پنبه و چغندر قند که دوران رشد طولانی دارند، کشت یك محصول بهاره سرمادوست و زودرس مانند گلرنگ، کلزا، نخود یا عدس و یا کشت یك محصول گرمادوست زودرس مانند لوبیا، ماش، ارزن یا سویا در برنامه تناوب قرار می گیرد و پس از آن می توان نسبت به کشت گندم یا جو پائیزه اقدام کرد.

نمونه هایی از تناوب های رایج در کشور

- یونجه (4تا5 سال) – سیب زمینی- ذرت- لوبیا- گندم- جو- آیش.
- شبدر (یك ساله) – چغندر قند – ذرت – سویا – گندم.
- ذرت – گلرنگ – (جو – ماش) – گندم – آیش.
- چغندر قند – ذرت – پنبه – ماش – گندم – سویا (کود سبز).

• در مناطقی که آب کافی و نزولات جوی قابل توجه وجود دارند، آیش گذاشتن زمین ضرورتی ندارد. اگر دامپروری در منطقه رونق داشته و علوفه مورد نیاز باشد می توان سطح بیشتری را به کشت گیاهان علوفه ای اختصاص داده و در مقابل سطح زیر کشت گیاهان وجینی و غلات را کاهش داد.

پایان